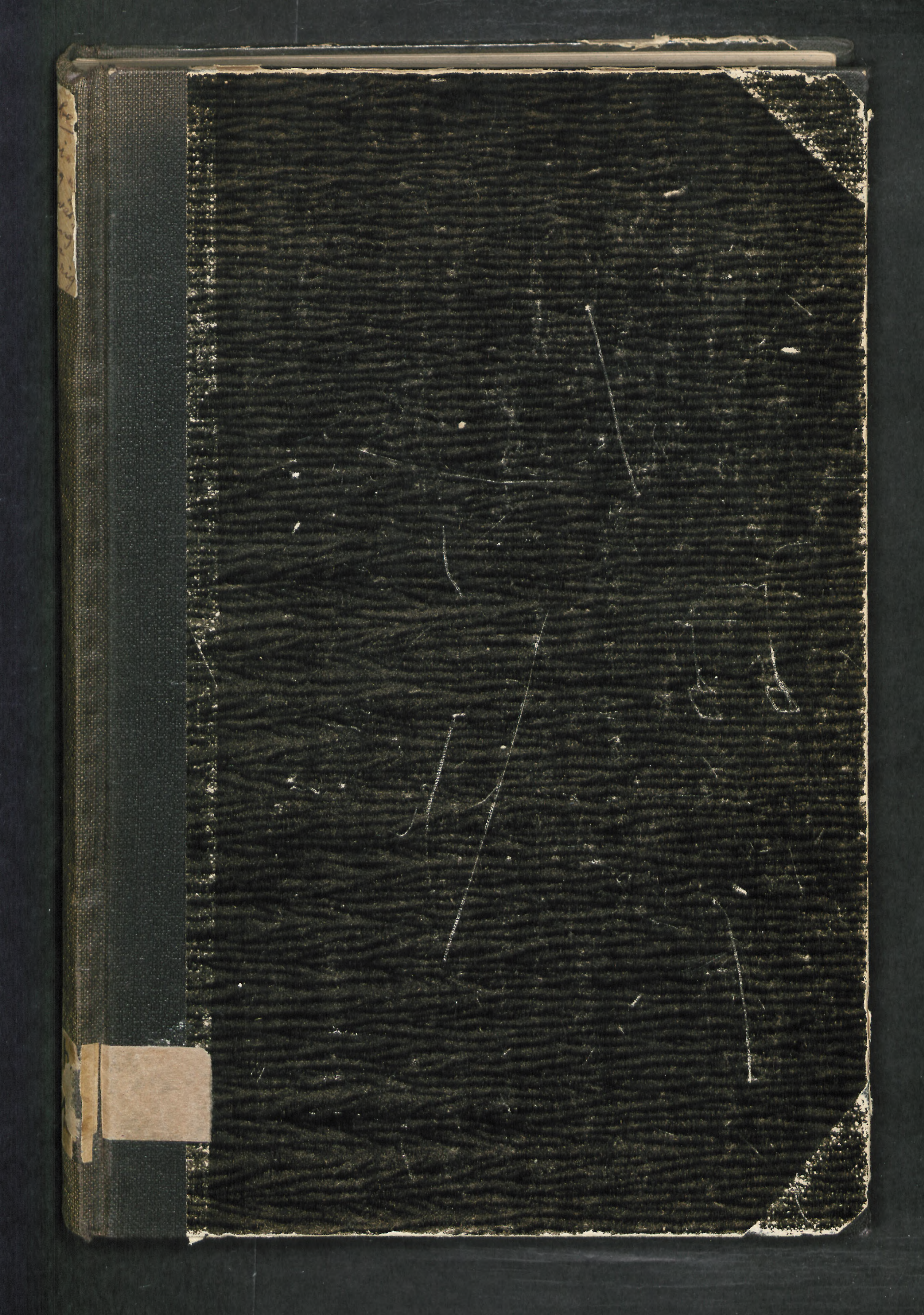
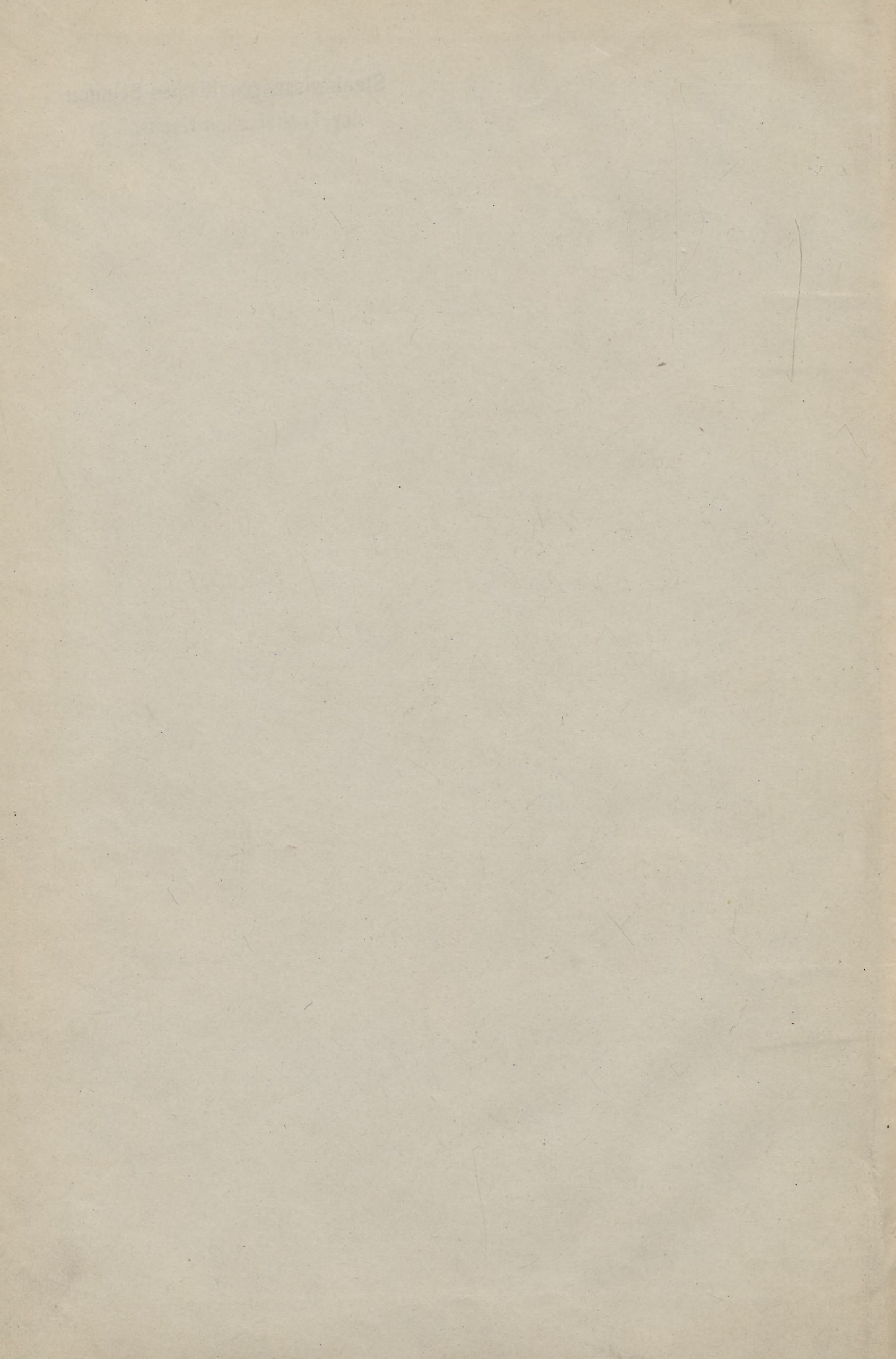



Wiebe
Reinigung u. Entwässerung von Danzig
Yb. 1



Die
Reinigung und Entwässerung
der
Stadt Danzig.

Auf Veranlassung des Magistrats zu Danzig

unter Mitwirkung des Civil-Ingenieurs Veit-Meyer

bearbeitet

von

E. Wiebe.

Geheimer Ober-Baurath.

Hierzu:

Berechnungen, Ueberschläge der Bau- und Betriebskosten

und ein Atlas

mit Plänen und Zeichnungen

in Folio.

Berlin.

Verlag von Ernst & Korn.

(Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung.)

1865.

Die grofsen Uebelstände, welche der Mangel reinen und gesunden Trink- und Gebrauchs-Wassers für die Bewohner der Stadt Danzig im Gefolge hat, veranlafsten uns im Jahre 1863 gründliche Untersuchungen darüber anzustellen, auf welchem Wege der Stadt besseres Wasser zugeführt werden könne. Wir nahmen hierbei die Mitwirkung des Herrn Oberbauraths Moore in Anspruch und wir dürfen hoffen, durch die baldige Ausführung eines, jetzt der speciellen Prüfung unterliegenden Projectes die Klagen verstummen zu machen, welche über jene, täglich fühlbarer werdenden Uebelstände mit vollem Grunde schon seit Jahrhunderten erhoben worden sind.

Wir durften indefs bei der Wasserversorgung nicht stehen bleiben.

Die Entwässerungsanlagen unserer Stadt sind so mangelhaft, dafs es in hohem Grade bedenklich erscheinen mufs, ihnen ein vermehrtes Quantum gebrauchten und verunreinigten Wassers zuzuführen. Die überaus gesundheitsschädliche Anhäufung von Unrath aller Art in den Häusern und Höfen, in den Strafsentrummen und Faulgräben und in den öffentlichen Wasserbassins macht uns die Herbeiführung besserer Zustände durch Herstellung eines neuen Entwässerungs-Systems ohnehin zur dringendsten Pflicht.

Wir wandten uns daher an den Herrn Geheimen Ober-Baurath Wiebe in Berlin mit dem Ersuchen, ein Project für die Reinigung und Entwässerung Danzigs auszuarbeiten, indem wir die Aufgabe dahin präcisirten, dafs unter Beseitigung der Strafsen-Rinnsteine und Trummen in gleicher Weise für den Abflufs des Tagewassers von den Strafsen und Höfen, wie für die Abführung des Wirthschaftswassers und der Unreinlichkeiten aus den Häusern und für die Drainirung des Erdbodens gesorgt, eine Verschläm-

mung und Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe aber vermieden werden müsse. Dabei sollte, so weit als möglich, darauf gerücksichtigt werden, dafs die Düngstoffe der Boden-Cultur nicht verloren gehen.

Mit dankenswerther Bereitwilligkeit hat Herr Geheimer Rath Wiebe unter Mitwirkung des Herrn Civil-Ingenieurs Veit-Meyer unserm Gesuche entsprochen. Nach den umfafsendsten Vorarbeiten hat er uns ein Project entworfen, welches die grofsen Schwierigkeiten, die sich der Lösung der Aufgabe grade für unseren Ort entgegenstellen, auf das Glücklichste überwindet, und welches in seiner Einfachheit die Gewähr der Ausführbarkeit trägt.

Das Bedürfnifs, den Gesundheitszustand der gröfseren Städte zu verbessern, wird jetzt allgemein gefühlt. Je gröfser aber die Zahl der städtischen Behörden ist, die sich, gleich uns, mit Plänen zur Entfernung der in den Städten sich anhäufenden unreinen Stoffe beschäftigen, und je mannigfaltiger die Gesichtspunkte sind, welche bei dem für unsere Stadt entworfenen Plane festgehalten und mit einander in Einklang gebracht werden müssen, einen desto gröfseren Dienst glauben wir jenen Behörden und dem Publicum überhaupt zu erweisen, wenn wir die Arbeit des Herrn Geheimen Oberbauraths Wiebe der Oeffentlichkeit übergeben. Dem Herrn Verfasser selbst aber wissen wir den Beweis von dem hohen Werth, den wir seiner Arbeit beilegen, nicht besser als dadurch zu liefern, dafs wir dieselbe Allen zugänglich machen, welche sich für derartige Anlagen interessiren.

Die Einfachheit und Klarheit der Darstellung wird auch denen, welche mit unserer Stadt nicht bekannt sind, ein anschauliches Bild der Lokalverhältnifse und der für dieselben berechneten Anlagen verschaffen, und die Uebertragung der Ideen des Herrn Verfassers auf andere Oertlichkeiten erleichtern.

Danzig, den 2. April 1865.

Der Magistrat.

v. Winter.

Inhalt.

Verzeichnifs der Zeichnungen.

Blatt 1. Uebersichtsplan der ganzen Entwässerungs-Anlage.

Blatt 3. Uebersichtsplan der Kanäle und Röhren innerhalb der Stadt.

Blatt 3. Längenprofil des Zuleitungsrohres von der Silberhütte bis zum Anfange des Sammel-Kanales der Vor- und Rechtstadt am Bahnhofe.
do. des Sammel-Kanales der Vor- und Rechtstadt.
do. des Strafsenrohres durch die Katergasse.
do. do. durch den Vorstädtschen Graben.
do. do. durch die Diener-Gasse.
do. do. durch die Hunde-Gasse.
do. do. durch die Lang-Gasse.
do. do. durch die Brotbänken-Gasse.

Blatt 4. Längenprofil des Strafsenrohres durch die Frauen-Gasse.
do. do. durch die Heilige-Geist-Gasse.
do. do. durch die Breit-Gasse.
do. do. durch die Häker-Gasse.
do. do. durch die Tobias-Gasse.
do. do. durch den Altstädtschen Graben.
do. des Zuleitungsrohres von der Weitzenmühle bis zur Jungfer-Gasse.
do. des Sammel-Kanales der Altstadt.

Blatt 5. Längenprofil des Zuleitungsrohres von der Elisabeth-Kirch-Gasse bis zur Radaune-Brücke an der Pferdetränke.
do. des Strafsenrohres durch den Schüsseldamm.
do. do. durch die Böttchergasse.
do. do. durch die Pfefferstadt und den Faulgraben.
do. des Sammel-Kanales der Niederstadt.
do. des Strafsenrohres durch die Schleusen-Gasse.
do. do. durch die Hühner-Gasse.
do. do. durch Langgarten.
do. do. durch die Schäferei und den Englischen Damm.

Blatt 6. Längenprofil des Druckrohres von der Pumpstation bis zum Dünenterrain.
do. des offenen Grabens durch das Dünenterrain bis zur Ostsee.
Querprofile des offenen Grabens im Einschnitt und im Auftrage.
Situation des Ausflufses in die Ostsee.
Zeichnung der Düker für die Sammel-Kanäle unter der Mottlau und unter dem Kielgraben, im natürlichen Maafsverhältnisse.
Situation der Sandfänge.
Zeichnung der Düker im Druckrohre unter der Mündung des Kielgrabens und unter der Weichsel, im natürlichen Maafsverhältnisse.
Situation der Seiten-Auslässe A, B und C des Druckrohres.

I. Einleitung.

Lage der Stadt.

Danzig ist an beiden Ufern der, bis zum oberen Anfange der Stadt für Seeschiffe schiffbaren Mottlau erbaut, da wo dieser Fluſs in den jetzt stillstehenden, vormaligen Lauf der Weichsel mündet.

Wasserstands-verhältnisse.

Früher, als die Weichsel noch bei Danzig vorüber und $\frac{3}{4}$ Meilen unterhalb bei Weichselmünde in die Ostsee strömte, war der Wasserstand der Mottlau von den Anschwellungen des Weichsel-Stromes abhängig, und alle älteren Anlagen der Stadt, soweit sie mit den Wasserständen im Zusammenhange stehen, sind auf diesen ursprünglichen Zustand gegründet.

Wenn auch die durch wechselnde Winde erzeugten Schwankungen des Ostseespiegels schon früher ihren Einfluſs auf die Wasserstände der Weichsel bis nach Danzig hinauf ausübten, so nimmt man doch an, daſs in und bei Danzig das Wasser durchschnittlich etwa $1\frac{1}{2}$ Fuſs höher gestanden hat, als in der nahen Ostsee, oft aber war diese Differenz viel gröſser. Es war daher in der Regel ein merkliches Gefälle und zeitweise eine lebhafte Strömung vorhanden, durch welche die Gewässer, von denen die Stadt durchzogen und umgeben ist, erneuert wurden. Die Stadt hatte dennoch in Folge ihrer zum Theil tiefen und feuchten Oertlichkeit mit manchen Beschwerden zu kämpfen, deren sie nie ganz Herr werden konnte.

Seit dem am 2. Februar 1840 erfolgten Dünendurchbruche bei Neufähr und dem darauf folgenden Bau der Plönendorfer Schleuse daselbst, ist das Wasser in dem verlassenen Laufe der Weichsel bei Danzig beinahe bis zum Meeresspiegel hinabgesunken. Das Bette, in welchem früher die Weichsel strömte, enthält jetzt ein mit der Ostsee verbundenes stilles, oft brakiges Wasser, dessen Steigen und Fallen fast ausschlieſslich von den Wasserständen in der Ostsee bedingt wird; denn die geringen Zuflüſse der Mottlau und Radaune üben darauf einen für gewöhnlich kaum merklichen Einfluſs.

Je nachdem der Wind das Wasser der Ostsee landwärts oder seewärts treibt, steigt oder sinkt der Wasserstand an der Küste und mit ihm auch in dem alten Weichsellaufe und der Mottlau, so daſs die Wasserstände in der Stadt mit der Richtung und Stärke der Winde wechseln, und daher in kurzen, unregelmäſsigen Zeiträumen bis um einige Fuſs bald über, bald unter dem mittleren Meeresspiegel stehen.

Diese Schwankungen überschreiten selten die Grenzen von + 9½ bis + 13 Fuſs über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser oder, da der Nullpunkt dieses Pegels amtlich auf 11 Fuſs unter dem mittleren Meeresstande angenommen wird, von 1½ Fuſs unter, bis 2 Fuſs über dem Mittelwasser der Ostsee.

Seit dem Dünendurchbruch hat sowohl der höchste, als der niedrigste Wasserstand an der Steinschleuse zu Danzig im Jahre 1863 stattgefunden. Das allerhöchste, durch Stauwinde veranlaſste Wasser stand daselbst am 13. Februar 1863 . . . . . . 15 Fuſs ½ Zoll
das allerniedrigste am 6. December 1863 . . . 8 - 3½ -
über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser.

Die gröſseste Differenz der Wasserstände in den 24 Jahren nach dem Dünendurchbruche von 1840 bis einschlieſslich des Jahres 1863 betrug daher . . . 6 Fuſs 9 Zoll.

Werden die sämmtlichen täglichen Wasserstände von 1840 bis 1863 gemittelt, so ergiebt sich der mittlere Stand des Wassers über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser:
an der Steinschleuse zu Danzig . . . . 11 Fuſs 4,3 Zoll
am Seestrande zu Neufahrwasser . . . 11 - 2,4 -

Das Gefälle von der Steinschleuse zu Danzig bis zur See beträgt daher im ganzen Durchschnitt nicht mehr als . . . . „ - 1,9 Zoll.

Das allgemeine Durchschnittsgefälle der Danziger Gewässer nach der See hat sich daher seit dem Dünendurchbruche bei Neufähr bis auf das geringe Maass von nicht voll 2 Zoll vermindert.

Bei dem Vorhandensein dieses, selbst geringen Gefälles, muss sich, ausser der hin und hergehenden Strömung des bald steigenden, bald fallenden Wassers, im groſsen Ganzen nothwendig eine von den Zuflüssen der Mottlau und Radaune, der unterirdischen Quellen und der atmosphärischen Niederschläge bedingte abwärts gerichtete Bewegung der ganzen Wassermasse geltend machen, durch welche ein, wenn auch nur langsamer Wechsel des Wassers in und bei Danzig erzeugt wird. Ohne einen solchen würde eine völlige Versumpfung unausbleiblich und schon eingetreten sein.

Wenn auch einige derjenigen Uebel, an welchen Danzig in Folge seiner feuchten Lage leidet, durch das allgemeine Sinken des Wasserstandes gemindert sind, so ist doch bei der Menge von Unreinigkeiten, welche jede Stadt den nächsten Wasserläufen zuführt, die Erneuerung des Wassers in und bei Danzig seit dem Dünendurchbruche bei weitem mangelhafter als früher, so dass dieser Umstand in Bezug auf die Gesundheit der Stadt zu ernsten Bedenken Veranlassung giebt. Eine wesentliche Verbesserung dieses Zustandes ist nur zu erwarten, wenn der Zufluſs neuer Unreinigkeiten zu diesen fast stillstehenden Gewässern auf

das Sorgfältigste verhindert wird. Nur dann kann durch die stattfindende, wenn auch sehr langsame Erneuerung des die Stadt durchziehenden und umgebenden Wassers allmälig reines Wasser an die Stelle des verunreinigten treten.

Terrainlage.

Der bewohnteste Theil Danzigs, die eigentliche Stadt, ist ringsum von dem Hauptwalle der Festung eingeschlossen. Um den Festungswall zieht sich der Hauptgraben der Festung, welcher an seinen unteren Enden zwar mit Stauwerken gegen die Mottlau versehen ist, um ihn bei Belagerungen anstauen zu können, dessen Wasser aber in der Regel mit dem der Mottlau etwa gleich hoch steht. In den ausserhalb des Festungswalles liegenden Vorstädten ist theils die Bevölkerung, im Vergleich zu der in der Stadt selbst, von untergeordneter Bedeutung, theils sind die Terrain-Verhältnisse dort so verschieden von denen der Stadt, dass bei der vorliegenden Entwässerungs-Aufgabe einstweilen nur die von dem Hauptwalle der Festung umgebene Stadt, als ein ringsumher abgeschlossenes Ganze, ins Auge gefaſst werden soll. Hierdurch wird diese Aufgabe auf ein fest bestimmtes Maaſs begrenzt.

Da nämlich der Wall und Graben der Festung die Stadt völlig gegen das umgebende Terrain abschlieſsen, so erhält der innerhalb liegende Grund und Boden kein Niederschlagswasser von ausserhalb zugeführt. Die abzuführenden Wassermengen beschränken sich daher zunächst auf die atmosphärischen Niederschläge innerhalb des Hauptwalles und ferner auf das sogenannte Hauswasser, so weit es nach seiner Benutzung in den Haushaltungen und gewerblichen Anstalten der Stadt, als verunreinigtes Wasser abflieſst. Da man in Danzig ausserdem leicht und wohlfeil einen natürlichen Zufluſs von frischem Wasser in zweckmässig angeordnete Abzüge leiten kann, um sie nach Bedürfniſs rein zu spülen, so ist endlich, ausser dem Regen- und Hauswasser, auch noch dieses, bloſs zum Spülen der Abzüge einzulassende Wasser nach gemachtem Gebrauche abzuleiten.

Die Mottlau

Die Mottlau, welche die Stadt in zwei Armen durchzieht, kann bei ihrem Eintritte in die Stadt durch die Steinschleuse abgeschlossen werden, theils um die Festungsgräben anzustauen, theils um bei etwanigen Durchbrüchen des Weichseldeiches in der Danziger Niederung die heftige Strömung des Bruchwassers durch die Stadt zu verhindern. Bis zu dieser meistens offen stehenden Schleuse hinauf sind beide Arme der Mottlau für Seeschiffe zugänglich. Einstweilen ist zwar die Fahrtiefe von 12 Fuss unter dem mittleren Wasserstande noch nicht durchgängig erreicht, es wird indeſs beabsichtigt, die Tiefe der Mottlau innerhalb der Stadt auf 14 Fuss zu bringen. Da jedoch für die Weichsel eine Tiefe von 17 Fuss festgesetzt ist, so kann wohl das Bedürfniſs als nicht zu fern liegend ins Auge gefasst werden, künftig auch die Mottlau bis auf diese Tiefe auszubaggern, besonders wenn erst einer wiederholten Verschlämmung derselben durch zweckmässige Einrichtungen vorgebeugt sein wird.

Die Inseln.

Die zwischen beiden Armen der Mottlau in der Stadt gelegenen Inseln sind nicht bewohnt, sondern nur mit Speichern bebaut und zu anderen Anlagen im Interesse des Handels bestimmt. Ein Abfluſs von verunreinigtem Hauswasser findet daher hier nicht in dem Maaſse statt, daſs eine besondere Ableitung desselben schon jetzt erforderlich wäre. Diese Inseln bleiben daher vorläufig von der beabsichtigten Entwässerungs-Anlage ausgeschlossen.

Hiernach beschränkt sich die Aufgabe der Entwässerungs-Anlage auf die beiden Stadttheile auf dem linken und auf dem rechten Ufer der Mottlau.

Linkes Mottlau-Ufer.

Die Stadttheile auf dem linken Ufer, die Vorstadt, Rechtstadt und Altstadt, sind am dichtesten bebaut und am stärksten bevölkert. Die Rechtstadt mit ihren stattlichen, nach der Mottlau hinab führenden Straſsen, mit ihren hohen Giebel-Häusern und ihren reich geschmückten Beischlägen, ist der schönste Theil Danzigs. Diese Stadttheile haben zusammen eine Länge von etwas über 500 Ruthen und eine Breite von durchschnittlich 150 bis 200 Ruthen. Die nächsten Straſsen an der Mottlau liegen 11 bis 12 Fuſs über dem mittleren Wasserstande. Bis zum äusseren Rande der Stadt steigt das Terrain um weitere 9 bis 12 Fuſs hinauf.

Radaune-Kanäle.

Durch den zur Zeit des deutschen Ordens ausgeführten Radaune-Kanal werden diese Stadttheile künstlich mit Wasser versehen. Dieser Kanal, die neue Radaune, treibt vor seinem Eintritt in die Stadt ein Pumpwerk, welches durch eine hölzerne Röhrleitung die städtischen Straſsenbrunnen speist.

Nachdem die Radaune dann in einem hölzernen Gerinne, die Riedewand, den Festungsgraben überschritten hat, verzweigt sie sich innerhalb der Altstadt in mehrere Arme, die mit verschiedenen Stauwerken versehen sind, zum Betriebe von Mühlen dienen, und schliesslich am unteren Ende der Stadt in die Mottlau münden. Diese Radaune-Kanäle haben innerhalb der Stadt ein Gesammtgefälle von durchschnittlich 17 Fuſs und bei reichlicher Wassermenge eine auch zwischen den Mühlengefällen ziemlich lebhafte Strömung.

Da die Radaune eine nicht unbeträchtliche Menge von Sand in ihrem Bette ablagert und auſserdem vor und in der Stadt vielfach verunreinigt wird, so muſs sie jährlich einmal behufs ihrer Ausräumung abgelassen werden. Während dieser Reinigung, welche in den Monat Juni zu fallen und etwa 14 Tage zu dauern pflegt, muſs die Stadt diese Wasserzuführung entbehren.

Rechtes Mottlau-Ufer.

Die auf dem rechten Ufer der Mottlau liegende Niederstadt ist in einer Länge von etwa 450 Ruthen und in einer Breite von 80 bis 130 Ruthen bebaut, jedoch weit schwächer als die auf dem linken Ufer gelegenen Stadttheile. Das Terrain hat hier einen flachen Niederungs-Charakter und liegt durchschnittlich nur 5 Fuſs über dem mittleren Meeresstande. Da dieser Stadttheil vor dem Dünendurchbruche bei Neufähr

nicht nur bei Deichbrüchen, sondern auch bei höheren Weichselständen überstaut worden wäre, so hat man ihn als vollständigen Polder eingedeicht. Einerseits wird er von dem Festungswalle, andererseits von den erhöhten Strafsen längs des Mottlau-Ufers eingefafst; am unteren Ende ist er durch den Englischen Damm geschlossen. Ausserdem wird er von der, in noch etwas grösserer Höhe aufgeschütteten Strafse Langgarten der Quere nach durchschnitten. Die im Inneren dieses Polders gelegenen ursprünglich flöfsbaren Kanäle, welche jetzt schon theilweise verschüttet sind, werden durch eine Schleuse gegen die Hochwasser der Mottlau abgesperrt.

Nach dem Durchbruch bei Neufähr hat diese Eindeichung nicht mehr ganz die frühere Wichtigkeit. Nur bei Deichbrüchen in der Danziger Niederung, wie ein solcher zuletzt im März 1854 stattfand, dient sie zur Abhaltung des Bruchwassers. Die gewöhnlichen durch Stauwinde erzeugten Hochwasser würden jetzt nur einen Theil der Gärten und an wenigen Punkten die am tiefsten gelegenen Strafsen erreichen.

Die unvollkommene Entwässerung, welche dieser tiefe Stadttheil bisher nur haben konnte, erklärt seine schwache Bebauung. Durch gesicherte Abführung des Niederschlags- und Hauswassers wird diese Stadtgegend daher besser als bisher geeignet werden, dem Mangel an Baustellen im Inneren der Stadt abzuhelfen.

Gesundheitswidrige Zustände.

Die Beschwerden über die gesundheitswidrigen Zustände in Danzig, welche in der Schrift des Stadtbauraths Licht vom Jahr 1860: „betreffend die Verbesserung der Gesundheitszustände in Danzig,“ ausführlich angegeben werden, sind aufser einigen durch zufällige Ursachen hervorgerufenen Uebelständen, meistens auf die Oertlichkeit der Stadt zurück zu führen. Sie bestehen im wesentlichen in dem Mangel an hinreichendem guten Wasser und in der unvollkommenen Abführung der unreinen Flüssigkeiten. Die durch die vorhandenen Abtrittsgruben erzeugten Uebelstände sind zwar gross; eine noch so sehr verbesserte Einrichtung der Abtritte ist aber allein nicht im Stande, den bestehenden Uebeln abzuhelfen. Wo eine durchgreifende Abhülfe an so vielen Stellen Noth thut, wie hier, da ist die Verbesserung der Abtritte zwar ein höchst wichtiger Theil, dennoch aber immer nur ein Theil der zu lösenden Aufgabe.

Zuleitung von frischem Wasser.

Dem bisherigen Mangel an reichlichem guten Wasser soll durch die bereits in Aussicht genommene Anlage einer neuen Wasserleitung abgeholfen werden. Diese Abhülfe kann jedoch nur dann eine vollständige werden, wenn zugleich dafür gesorgt wird, dass das zugeführte Wasser auch unbehindert benutzt werden kann.

Durch die neue Wasserleitung sollen künftig alle Häuser der Stadt bis in die obersten Stockwerke mit klarem reinen Wasser versorgt werden. Dadurch wird diese Wohlthat in ausgedehntestem Maafse der Benutzung dargeboten, und es ist durch zahlreiche Erfahrungen aufser Zweifel gesetzt, dafs von ihr bald in so grofsem Umfange Gebrauch gemacht wird, dafs

der Wasserverbrauch sich in einem vorher ungeahnt hohen Maafse vermehrt.

Diese im Interesse der Gesundheit und Behaglichkeit ebenso, wie im Interesse der Industrie, angestrebte und nur mit erheblichen Kosten zu beschaffende Vermehrung der Wasserbenutzung würde aber aufs Nachtheiligste behindert, ja in ihrer vollen naturgemäfsen Ausdehnung unmöglich sein, so lange die Ableitung des gebrauchten Wassers in der jetzigen ungenügenden Weise besteht. Die Einführung der Wasserleitung ohne vorherige oder mindestens gleichzeitige Fürsorge für genügende Abführung des gebrauchten Wassers, würde daher weniger als ein halb vollbrachtes Werk sein, sie würde zwar einzelnen Uebelständen abhelfen, dagegen aber bei der erheblichen Vermehrung der Zuflüfse alle diejenigen Uebel vergrössern, welche schon jetzt in ungenügender Entwässerung ihren Grund haben. Wie sehr es endlich im Interesse der Rentbarkeit der Wasserwerke liegt, ihre Benutzung nicht durch Mangel an Abflufs zu unterbinden, bedarf keines näheren Beweises.

Die Uebel aus Mangel an Abflufs.

Die Uebelstände, welche in Danzig theils direct in der Unvollkommenheit der Entwässerung ihren Grund haben, theils indirect damit zusammenhängen, indem Verbesserungen erst möglich werden, wenn die alten Entwässerungs-Anlagen nicht mehr hindernd im Wege stehen, sind im Wesentlichen folgende:

Strafsen-Trummen.

Zur Abführung des Regen- und Hauswassers dienen gegenwärtig meistens die Strafsen-Trummen. Es sind dieses mit Bohlen eingefafste und mit Bohlen überdeckte Wasser-Abzüge, welche in Stelle der Rinnsteine in den Strafsen entlang führen. In die Trummen gelangen aber vielfach feste Küchen-Abgänge, Strafsenschlamm und andere Unreinigkeiten, namentlich auch Abtrittsstoffe.

Von diesen Unreinigkeiten müssen die Trummen bei dem Mangel an genügender Spülung oftmals durch lästiges und kostspieliges Räumen befreit werden, wenn sie sich verstopft haben, oder wenn die Verunreinigung der Luft durch den faulenden Inhalt unerträglich wird.

Da die Sohle der Trummen selten tief genug unter der Strafse liegt, um vor dem Froste geschützt zu sein, so pflegt man sie im Winter mit Dünger zu bedecken. Dennoch kommt es vor, dafs sie einfrieren, und dass beim Abgange des Frostes nicht nur die Strafsen mit dem unreinen Wasser überfluthet werden, sondern dafs dasselbe auch in ungünstig gelegene Keller fliefst. Durch die in die Trummen geleiteten Abzugsröhren aus den Küchen wird der Geruch von den abgelagerten faulenden Stoffen nicht selten auch in die Häuser geführt.

Verunreinigung der Wasserläufe.

Die Trummen münden innerhalb der Stadt, theils unmittelbar, theils durch Vermittelung der durch sie verunreinigten Faulgräben und Radaune-Kanäle, in die fast stillstehende Mottlau. Hier machen sie nicht allein das Wasser stinkend, sondern setzen auch vielen Schlamm ab, welcher im Interesse der Gesundheit und namentlich auch der Schifffahrt, in lästiger und kostspieliger Weise von Zeit zu Zeit ausgebaggert werden

mufs. Bei den Radaune-Kanälen in der Altstadt wird das Uebel noch dadurch gröfser, dafs auch die Abgänge der Schlächtereien in dieselben abgeführt werden.

In der Niederstadt, wo die Trummen zum Theil in völlig stillstehende Gewässer münden, gelangt der Schlamm zwar nicht immer bis in die Mottlau, desto mehr belästigt die dort permanent stattfindende Fäulnifs aber die Umgegend, wefshalb dieser Stadttheil auch vorzugsweise als ungesund gilt.

Verengung der Strafsen.

Die Bohlenbedeckung der Trummen ist einer baldigen Zerstörung durch Fäulniss ausgesetzt, mufs daher mit namhaften Kosten oft erneuert werden. Da diese Bohlen zum Theil in der Ebene des Strassenpflasters liegen, so müssen sie vor den Wagenrädern geschützt werden, um ein gefährliches Durchbrechen zu verhüten. Hierzu bedient man sich, oft in doppelter Reihe, hoher Pfähle und starker Prellsteine, welche den Verkehr in den ohnehin engen Strafsen erheblich beeinträchtigen. Besonders in der Rechtstadt, wo seit Eröffnung der Eisenbahn der Wagenverkehr mehr als früher in die sehr beschränkten mit der Mottlau parallel laufenden Quergassen gewiesen ist, wird diese Beengung der Strafsen nicht blofs störend, sondern selbst gefährlich.

Abtritte.

Die nachtheiligen Folgen der unvollkommenen Abtritts-Anlagen machen sich in Danzig in besonders hohem Maafse geltend. Abgesehen davon, dafs ein namhafter Theil derselben unter den obwaltenden ungünstigen Verhältnissen in die offenen Radaune-Kanäle, in die für die Abführung ganz ungeeigneten Faulgräben, ja selbst in die Strafsentrummen geleitet wird, befinden sich in den Höfen und Häusern meistens Abtrittsgruben. Solche Gruben sind niemals ganz wasserdicht. Die faulenden Flüssigkeiten aus denselben ziehen daher in den Untergrund. Ist derselbe auch ursprünglich durchlässig gewesen, so sind die Zwischenräume doch im Laufe der Zeit durch die eingedrungenen Unreinigkeiten verschlämmt, und jene faulenden Flüssigkeiten werden nahe unter der Erdoberfläche zurück gehalten. Hier müssen sie sich seitwärts ausbreiten, und so haben sie unter einem grofsen Theile der Stadt die oberen Erdschichten bereits so durchzogen, dafs sie bei Aufgrabungen oft in beträchtlicher Menge zu Tage quellen. Aufser den stinkenden Ausdünstungen, welche die im Gebrauche befindlichen Abtrittsgruben in den Häusern und Höfen verbreiten, ist besonders deren Ausräumung und Abfuhr in so hohem Grade lästig, dafs sie zuweilen ganz unterlassen wird. Die gefüllten Gruben werden dann verschüttet und tragen dauernd dazu bei, die Luft und den Untergrund immer mehr zu verschlechtern.

Senkbrunnen.

Eine ähnliche Wirkung haben diejenigen Gruben, welche angelegt werden, um das gebrauchte Wasser in die Erde zu versenken. Auch sie versagen diesen Dienst nach einiger Zeit und verbreiten dann die Unreinigkeiten in die umgebenden Erdschichten.

Nasse Keller.

Aufser der hierdurch erzeugten ungesunden Ausdünstung des Erdbodens leiden auch viele Keller von dieser stinkenden Nässe.

Dieselbe theilt sich weiter dem Mauerwerk mit, verdirbt die Häuser und macht oft auch die höher liegenden Wohnungen ungesund. Viele Keller werden aufserdem noch durch Quertrummen verschlechtert, durch welche man zuweilen gezwungen ist, das Hofwasser durch die Keller, und zwar über der Höhe der Kellersohle, in die Strassentrummen abzuführen.

Die Hauptursachen der Uebelstände.

Der Grund dieser erheblichen Uebelstände liegt zunächst in der höchst mangelhaften Anordnung der bestehenden Wasser-Ableitung, aufserdem aber vorzugsweise in dem Mangel an Gefälle in der Mottlau, indem dieser Mangel es unmöglich macht, das verunreinigte Wasser auf natürlichem Wege schnell und unschädlich von der Stadt zu entfernen.

Die Mittel zur Abhülfe.

Soll hier geholfen werden, so müssen die bisherigen Wasser-Ableitungen in der Stadt beseitigt und durch brauchbare ersetzt, zugleich aber mufs, trotz des mangelhaften Gefälles, die sofortige Entfernung der verunreinigten Abflüfse aus der Nähe der Stadt möglich gemacht werden.

Tiefliegende Abzugskanäle.

Nur Abzugskanäle, welche durchschnittlich tiefer liegen, als die Keller und dennoch vermöge ihres Gefälles im Stande sind das Wasser von den Strafsen und aus den Häusern ununterbrochen abzuführen, können hier helfen. Solche Abzugs-Kanäle dürfen bei der Oertlichkeit der Stadt aber nicht in die vorhandenen Wasserläufe fliefsen. Bei der tiefen Lage dieser Abzüge würde ein solcher Abflufs mit natürlichen Gefällen ohnehin nicht möglich sein. Es ist daher für die Reinigung von Danzig unabweislich geboten, den erforderlichen Abflufs durch künstliche Mittel herzustellen.

Schöpf-Maschinen.

Die Anwendung eines solchen künstlichen Mittels liegt in Danzig weniger fern, als an vielen anderen Orten. Seit Generationen schon hat man in den nahen Niederungen kleinere und gröfsere Polder durch Rofs- und Windmühlen, in neuerer Zeit mit noch gröfserem Erfolge schon durch Dampfmaschinen, ausgeschöpft, um sie im Interesse der Landwirthschaft vom Wasser zu befreien.

Abgesehen von den verschiedenen Constructionen der Schöpfwerke selbst, ist die gewöhnliche Anordnung zur Trockenlegung eines für die Boden-Cultur sonst zu tiefliegenden Niederungs-Grundstückes höchst einfach: Nachdem ein solches Grundstück eingedeicht ist, um Zuflüfse von Aufserhalb abzuhalten, wird es mit einem gröfseren Sammelgraben durchzogen, in welchem der Wasserspiegel durch Ausschöpfen allmälig gesenkt und so tief gehalten wird, dafs die in ihn einmündenden kleineren Entwässerungsgräben ungehindert abfliefsen können. Der Sammelgraben liegt selbstverständlich da, wo das Terrain am tiefsten ist, um den Entwässerungsgräben ein Gefälle dahin geben zu können. Das Gefälle, welches dem Sammelgraben selbst fehlt, um auf natürlichem Wege abfliefsen zu können, wird künstlich durch die Schöpfmaschine ersetzt. Der Erfolg dieses Ausschöpfens ist im Wesentlichen derselbe, als hätte man die betreffenden Grundstücke um so viel höher gelegt,

als die Maschine schöpft, denn in diesem Falle würde die gleiche Entwässerung durch natürliches Gefälle erfolgen können.

In ganz ähnlicher Weise ist man im Stande, sich für die Entwässerung Danzigs ein künstliches Gefälle zu verschaffen, indem man Maschinenkraft zu Hülfe nimmt.

Allgemeine Wirkung.

Da man die Kosten der Anlage und des Betriebes solcher Schöpfwerke nicht scheut, schon um auf feuchtliegenden Ländereien einen höheren Erndte-Ertrag zu sichern, so kann auch die Rücksicht auf die Kosten nicht hinderlich sein, ein solches Schöpfwerk für ein viel werthvolleres städtisches Terrain, mit kostbaren Häusern bebaut und von einer großsen erwerbreichen Einwohnerzahl bewohnt, zu errichten und zu betreiben. Es handelt sich hier um viel gröſsere Werthe, als um die Sicherstellung reicherer Erndten. Es handelt sich in erster Reihe um die Verbesserung des Gesundheitszustandes und um die Verlängerung des Lebens vieler Tausende von Einwohnern. Dazu kommt der Gewinn an Behaglichkeit für die Bewohner der Stadt, durch die reinere Luft auf den Straſsen sowohl, als in den Häusern und Höfen, nach Beseitigung der Ursachen so vieler übelen Ausdünstungen und der Feuchtigkeit in den Kellern und Mauern, die Möglichkeit der Verbesserung des Straſsen-Verkehrs und die Erleichterung des Wirthschaft- und Gewerbe-Betriebes. In letzterer Beziehung möge die Hindeutung genügen, mit welchen Schwierigkeiten und Miſsständen die Einrichtung von Bädern, Wasch-Anstalten, öffentlichen Abtritten und Urinir-Anstalten, Schlächtereien, Gerbereien, Seifensiedereien, Gas-Anstalten, chemischen Fabriken, ja selbst von Pferde- und Viehställen im Inneren der Stadt verbunden ist, so lange es an einer leichten und unschädlichen Ableitung der verunreinigten Abflüsse fehlt. Wie viel leichter und vollkommener lassen sich die oft beschränkten Räumlichkeiten eines städtischen Grundstückes ausnutzen, wenn allen derartigen Bedürfnissen, ohne polizeiliche Hemmung und ohne Belästigung der eigenen Wohnlichkeit, Abhülfe verschafft werden kann.

Die Bau- und Betriebskosten einer solchen Entwässerungs-Anlage machen sich erfahrungsmäſsig schon durch den höheren Werth der Häuser und Baustellen bezahlt. Für die Danziger Commune werden sie sich ferner bezahlt machen durch höhere Verwerthung der entstehenden Wasserwerke; denn der Wasserverbrauch erhöht sich in auſserordentlichem Maaſse, sobald der leichten und unschädlichen Ableitung des gebrauchten Wassers keine Hindernisse mehr im Wege stehen.

Bei der groſsen Zahl von berechtigten Anforderungen an eine Stadt-Entwässerung ist die Anordnung einer solchen zwar nicht eben so einfach, als das Ausschöpfen eines Niederungspolders, mannigfache gelungene Anordnungen dieser Art zeigen jedoch, daſs der Erfolg, ohne unverhältniſsmäſsige Kosten mit derselben Sicherheit erreicht werden kann.

II. Die Anforderungen an die Entwässerungs-Anlage.

Nach der allgemeinen Darstellung der Oertlichkeit Danzigs und der Uebelstände, deren Beseitigung durch die Entwässerungs-Anlage vorbereitet werden soll, sind nunmehr die Aufgaben, welche diese Anlage direct zu erfüllen hat, in den Hauptgrundzügen anzugeben. Der Uebersichtlichkeit wegen soll bei jeder dieser Aufgaben zugleich auf die anzuwendenden Mittel und den zu erreichenden Erfolg hingewiesen werden.

Leistungen im Allgemeinen.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daſs durch die Entwässerungs-Anlage nur Flüssigkeiten abgeführt werden können und sollen. Fein zertheilte feste Stoffe, welche im Wasser schweben und es verunreinigen, aber mit ihm flieſsen, sich also beim Abflieſsen des unreinen Wassers nicht zurückhalten lassen, sind in diesem Sinne als Flüssigkeiten zu erachten. Alle festeren Stoffe dagegen, als Straſsenschlamm, Küchen-Abfälle, Scherben und der Kehricht aus den Häusern müssen, so weit es möglich ist, sorgfältig zurückgehalten und abgefahren werden. Straſsen-Kehricht und Straſsenschlamm können jede unterirdische Abwässerung sehr leicht unwirksam machen. Auf geregelte Zurückhaltung und Abfuhr dieser Stoffe ist daher ganz besondere Sorgfalt zu wenden, wenn die Entwässerungs-Anlage ihren Zweck erfüllen soll.

Leistungen im Einzelnen.

Dieses vorausgeschickt, sind die hauptsächlichsten Anforderungen an die Entwässerungs-Anlage folgende:

1. Fortschaffung der Trummen und Faulgräben.

Die Trummen sind ursprünglich zur Abführung des Regen-Wassers angelegt, weil es in den meistens engen Straſsen an Raum für offene Rinnsteine fehlte. Zu demselben Zwecke dienten auch die jetzt sogenannten Faulgräben. Auſser dem Regenwasser muſsten die Trummen auch das mit Abfällen verunreinigte Wirthschaftswasser aus den Häusern aufnehmen. Bei dem Mangel zureichender Spülung war ihre Verschlämmung daher unausbleiblich. Der regelmäſsige Abfluſs stockte zeitweise und die mit dem Küchenwasser hinein gespülten organischen Stoffe geriethen in Fäulniſs. Abgesehen von sonstiger miſsbräuchlicher Benutzung der Trummen und ihrer Belästigung des Straſsen-Verkehres, erfüllen sie

also die Zwecke, für die sie eigentlich bestimmt sind, so unvollkommen, daſs mit theilweisen Verbesserungen nicht zu helfen ist, sondern ein völlig anderes Entwässerungs-System an ihre Stelle treten muſs.

Die wichtigste Vorfrage, ob eine neue Entwässerungs-Anlage auch das Regenwasser aufnehmen soll, ist besonders da von Erheblichkeit, wo das abgeführte Wasser ausgeschöpft werden muſs. Für Danzig kann diese Frage nur mit ja beantwortet werden, denn zur Anlage besonderer Rinnsteine für das Regenwasser fehlt es bei der engen Bebauung der Stadt an Raum, und die Beibehaltung der Trummen, selbst wenn das Küchenwasser und alle sonstigen Unreinigkeiten von ihnen fern gehalten werden könnten, würde eine so groſse Menge von Uebelständen zurück lassen, daſs die Entwässerungs-Anlage den Zweck, den sie zu erfüllen im Stande ist, verfehlen würde.

Um die Trummen beseitigen zu können, müssen daher die neuen Abzüge so angelegt werden, daſs sie nicht bloſs das aus den Häusern mit ihren Küchen, aus den Schlächtereien, Gerbereien und aus allen industriellen Anlagen abflieſsende unreine Wasser, sondern auch das auf die Stadt fallende Regenwasser ableiten können. Diese Abzüge müssen so tief unter der Straſse liegen, daſs sie den Straſsenverkehr nicht beschränken, daſs sie durch den Straſsenverkehr nicht beschädigt werden, und daſs sie auch nicht dem Einfrieren ausgesetzt sind. Sie müssen ferner so eingerichtet sein, daſs weder Straſsenschlamm, noch feste Abgänge aus den Haushaltungen in sie hineingelangen können, daſs sie endlich nicht von der Straſse aus geräumt zu werden brauchen, sondern durch Spülung stets offen und rein gehalten werden können.

Die Fortschaffung der Trummen soll ferner der Verunreinigung der Mottlau und der anderen in der Stadt vorhandenen Wasserläufe und Gräben ein Ziel setzen. Die neuen Abzüge dürfen also nicht in diese Gewässer hinein geleitet werden.

Zu diesem Zwecke sind auſser den Abzügen noch besondere Sammel-Kanäle nöthig. Diese, an den tiefsten Stellen anzulegenden Sammelkanäle sind es, welche nach der in der Einleitung beschriebenen Höhenlage der Straſsen und der Wasserspiegel in Danzig keinen natürlichen Abfluſs erhalten können. Ihr Inhalt muſs daher ausgeschöpft werden, um den Straſsen-Abzügen einen stets ungehinderten Ausfluſs zu gewähren.

Da die Straſsen-Abzüge mit natürlichem Gefälle in die Sammel-Kanäle flieſsen müssen, so liegen die Sammel-Kanäle ziemlich tief unter den Straſsen. Ihre Sohle muſs in Danzig sogar überall unter dem Wasserstande der Mottlau liegen. Bei einer städtischen Entwässerung nehmen diese Sammel-Kanäle dieselbe Stelle ein, welche der offene Sammel-Graben in einem auszuschöpfenden Niederungspolder hat. Um die Höhe, um welche die Sohle der Sammel-Kanäle unter den höchsten Mottlauspiegel gesenkt werden kann, weil das Wasser aus ihnen ausgeschöpft wird, gewinnt die Stadt an Gefälle für ihre Entwässerung.

2. Vermeidung der Verunreinigung der Mottlau und Radaune.

Wenn der bisherige Inhalt der Trummen künftig durch die Strafsen-Abzüge nur in die Sammel-Kanäle geleitet und von diesen aufgenommen und abgeführt wird, so fällt die fernere Verunreinigung der Mottlau fort. Ebenso müssen die unreinen Flüssigkeiten, welche jetzt in die Radaune-Kanäle gelangen, ausschliefslich in die neuen Abzugs- und Sammel-Kanäle gewiesen werden. Mottlau und Radaune werden dann die Stadt mit reinem Wasser durchfliefsen und die Baggerungen der Mottlau werden dauernden Erfolg haben. Die Faulgräben und die stillstehenden Gewässer in der Niederstadt sind dann gänzlich zu verschütten, damit diese Stätten der Verwesung und der Verunreinigung der Luft aus der Stadt verschwinden, und der Raum, den sie jetzt einnehmen, verwerthet werden kann.

3. Erleichterung des Verkehrs in den Strafsen der Stadt.

Ein für Danzig besonders wichtiger Vortheil, der durch den Fortfall der Trummen in Aussicht steht, ist der Gewinn an Raum in den Strafsen. Die Trummen liegen an vielen Stellen da, wo der Fufsgänger-Verkehr stattfinden müfste. Zum Schutze der mit den Strafsen gleich hoch liegenden Bohlenbedeckung der Trummen sind die Strafsen vielfach durch Pfähle und Prellsteine verengt, welche nicht selten auch das Gehen auf den Trummen behindern. Fallen die Trummen fort, so wird der Raum, den sie und jene Schutzmittel einnehmen, für den Verkehr gewonnen. Erst dann wird es möglich, den Strafsen eine Einrichtung zu geben, bei welcher der Wagen- und Fufsgänger-Verkehr neben einander stattfinden kann, ohne sich gegenseitig zu stören und zu gefährden, wie auf Blatt 8 skizzirt ist.

Diese Einrichtung besteht in einer flach gewölbten Fahrstrafse zwischen zwei erhöhten Fusswegen. Eigentliche Rinnsteine sind nicht nöthig, da das Regenwasser künftig in kurzen Zwischenräumen in die unterirdischen Abzüge geführt werden soll. Die diesen Abfluss vermittelnden Mulden neben den Fufswegen laufen nach den Strafsen so flach aus, dafs die Wagen in sie hinein, bis an die erhöhten Fufswege heran, fahren können. Die Fufswege selbst werden durch ihre höhere Lage vor den Wagen hinreichend geschützt.

Um in den engeren Strafsen den für die Fufsgänger nöthigen Raum zu gewinnen, versteht es sich von selbst, dafs da, wo die Enge der Strafse das Begegnen und Ausweichen zweier Wagen überhaupt nicht gestattet, die Fahrstrafse auch nicht breiter anzulegen ist, als für nur einen Wagen, und dafs aller dadurch gewonnene Raum den Fufswegen hinzutritt. Gestattet die Strafse die Durchfahrt und das Ausweichen von zwei Wagen, so ist der Fahrdamm nur eben auf die dazu erforderliche Breite zu bemessen, da jedes Mehr, was nicht für eine dritte Wagenreihe ausreicht,

überflüſsig wäre und die Fuſswege ohne Nutzen beschränken würde. Eine Fahrbreite für drei Wagenreihen wird selbst in den meisten Hauptstraſsen Danzigs genügen.

Hier tritt noch ein besonderer Vortheil hervor, den der Fortfall der Trummen gewährt, nämlich die Möglichkeit, die schönen und für Danzig so charakteristischen Beischläge erhalten und doch angemessene Fuſswege beschaffen zu können. Da nämlich die unterirdischen Abzüge in einer nach den Kellern bemessenen Tiefe unter der Straſse liegen, so ist die Höhe der Straſse selbst von ihnen durchaus unabhängig. Da ferner die Hausflure, da wo sich Beischläge befinden, namhaft höher als die Straſsen liegen, so können solche Straſsen bei einer künftigen Erneuerung des Steinpflasters unbedenklich etwas höher gelegt werden, ohne den Abfluſs aus den Häusern und die Haus-Eingänge zu beeinträchtigen. Da endlich die Fuſswege ohnehin etwas höher liegen müssen, als die Straſsen, so kann durch eine solche Erhöhung sehr leicht der Raum von zwei, ja selbst von drei derjenigen Treppenstufen gewonnen werden, welche von den Straſsen nach den Beischlägen hinauf führen.

Die zum Theil mit kostbaren Brüstungen eingefaſsten Beischläge bleiben dabei unberührt; nur die Treppen werden kürzer und der gewonnene Raum kann zur Anlage bequemer Fuſswege verwendet werden, ohne die Annehmlichkeiten der Beischläge und den grossartigen Charakter, welchen sie den Danziger Straſsen geben, zu zerstören. Durch die verringerte Höhe der Treppen wird auſserdem nicht nur der Eingang in die Häuser und Läden, sondern auch die von vielen gewünschte Zugänglichkeit der Ladenfenster für das Publikum erleichtert.

Die Regenrinnen der Häuser, welche jetzt zum Theil noch über die Beischläge geleitet sind und das Wasser auf die Straſse ausgieſsen, führen künftig unterirdisch in die Abzüge, die neuen Fuſswege werden daher auch von dieser Seite nicht belästigt. Die zwischen den Treppen der Beischläge mehrfach befindlichen Vorkeller oder vertieften Keller-Eingänge, können auch künftig beibehalten werden, nur wird es nöthig, sie durch Gitter gegen die Fuſswege einzufassen. Hinter diesen mit Thüren zu versehenden Gittern können dann nach Bedürfniſs Kellertreppen angelegt werden. Die Vorkeller, welche jetzt nicht selten durch das Ueberlaufen der Trummen zu leiden haben, werden von diesem Uebel gänzlich befreit und lassen sich bei Regenwetter auf das Vollständigste nach den unterirdischen Abzügen hin entwässern.

Es muſs hier wiederholt werden, dass alle diese Verbesserungen keineswegs sofort ausgeführt werden müssen, sondern daſs der Gewinn darin besteht, daſs sie ausgeführt werden können, sobald das Bedürfniſs es erfordert.

Eine Entwässerungs-Anlage, welche den bis hierher aufgeführten Anforderungen entspricht, ist ohne nennenswerthe Mehrkosten geeignet, auch den Inhalt von Water-Closets aufzunehmen und unschädlich abzuführen.

Das reichliche Spülwasser, welches die Water-Closets liefern, trägt sogar dazu bei, die Abzüge frei von Ablagerungen, also offen und brauchbar zu erhalten.

Eine fernere Aufgabe, welche die Entwässerungs-Anlage zu erfüllen hat, ist daher:

4. Die Fortschaffung der Abtrittsgruben.

Zu den lästigsten Unreinigkeiten, deren unschädliche Entfernung aus den Städten überall am schwierigsten ist, gehören die Abtrittsstoffe. Die an einigen Orten in neuerer Zeit eingeführten Tonnen sind, abgesehen von ihrer Kostspieligkeit, bei Weitem nicht im Stande, selbst mäſsigen Anforderungen an die Reinlichkeit der Städte zu genügen. In Danzig befinden sich, mit Ausnahme der über einigen Gewässern oder gar über Straſsentrummen erbauten Abtritte, vorzugsweise noch die alten Abtrittsgruben, zu deren Anlage man so lange gezwungen war, als es keine Möglichkeit gab, diese Stoffe in unschädlicher Weise zu beseitigen. Die vielfachen Uebel, welche durch die Ansammlung, Ausräumung und Ausfuhr dieser Gruben erzeugt werden, sind zur Genüge bekannt.

Das beste bis jetzt bekannte Mittel sich dieser Stoffe zu entledigen, ein Mittel, welches durch jahrelange Vervollkommenung nach und nach so weit ausgebildet ist, daſs es kaum etwas zu wünschen übrig läſst, sind die Water-Closets. Zu ihrer Anlage gehört indeſs einerseits die Versorgung der Häuser mit flieſsendem Wasser, andererseits eine angemessene Einrichtung für ungehinderten Abfluſs. Die erstere ist in Danzig bereits in Aussicht genommen, es ist daher nur nöthig, daſs die letztere spätestens gleichzeitig mit ihr dem Gebrauche übergeben werden kann.

Ist erst die Möglichkeit zur Ausführung von Water-Closets gegeben, so entstehen dieselben, ohne allen Zwang, in groſser Ausdehnung. Die Vortheile sind zu groſs, und der Gewinn für die Häuser ist zu bedeutend, als dass die Hausbesitzer sich lange gegen diese Einsicht verschlieſsen.

Mag es auch in einigen ärmeren Stadttheilen nöthig werden, daſs die Commune der Anlage einfacher Water-Closets nachhilft, im groſsen Ganzen wird diese Verbesserung der häuslichen Einrichtungen auch in Danzig sehr bald allgemein werden, sobald erst die nöthigen Vorbedingungen erfüllt sind.

Die durch die Water-Closets reichlich mit Wasser verdünnten, fein zertheilten Abtrittsstoffe, flieſsen erfahrungsmäſsig eben so leicht wie bloſses Wasser. Weit entfernt, die unterirdischen Abzüge zu beeinträchtigen, tragen die Water-Closets im Gegentheil wesentlich dazu bei, sie zu spülen und regelmäſsig rein zu erhalten. Gern bezahlt der Hausbesitzer der Stadt-Commune das für die Water-Closets erforderliche Wasser, denn er hat dasselbe, von allen sonstigen Vortheilen abgesehen, wohlfeiler, als die Reinigung und Ausfuhr der Abtrittsgruben. Unentgeltlich aber giebt er dieses Wasser nach gemachtem Gebrauche zur Spülung der Abzüge an

die Stadt-Commune zurück. In Danzig ist zwar auch ohne Water-Closets eine Spülung der Abzüge zu erreichen, nöthigenfalls könnte selbst die künftige Wasserleitung das erforderliche Wasser direct dazu hergeben. Da jedoch bei der Lage Danzigs das abfliefsende Wasser ausgeschöpft werden mufs, so wird die gröfstmöglichste und vortheilhafteste Ausnutzung der Be- und Entwässerungs-Anlagen unbestreitbar durch Aufnahme der Water-Closets in die Abzüge erreicht. Spülwasser, welches nicht bereits anderweit volle Benutzung gefunden hätte, wird dann in der möglichst geringsten Menge auszuschöpfen und doch ein regelmäfsiger Zuflufs des zum Reinhalten der Abzüge erforderlichen Wassers ohne äufseres Zuthun gesichert sein.

Richtet aber jemand in seinem Hause Water-Closets ein, so wird er vor allen Dingen die vorhandenen Abtrittsgruben gründlich beseitigen, um sein Haus von dem übelen Geruche und von allen Belästigungen beim Ausleeren solcher Gruben endgiltig zu befreien. Dafs dann auch die Abfuhr der stinkenden Stoffe durch die Strafsen der Stadt und die fernere Verunreinigung des Untergrundes durch die aus den Gruben quellenden Flüssigkeiten aufhören, mufs als ein unschätzbarer Gewinn für das Gemeinwohl bezeichnet werden. Aufserdem werden die in der Nähe der Stadt noch vorhandenen Ablagerungen solcher faulenden Stoffe verschwinden.

Der Vorzug, der diese Art der Abführung der Abtrittsstoffe vor allen anderen Methoden auszeichnet, hat seinen Grund im Wesentlichen darin, dafs diese Unreinigkeiten in den kleinsten Quantitäten und ohne vorherige Anhäufung im Augenblicke ihres Entstehens fortgespült und sofort, bevor noch ihre so nachtheilige Fäulnifs beginnen kann, aus der Stadt und ihrer nächsten Umgebung entfernt werden.

5. Drainirung der Keller und des Untergrundes.

Die besten wasserdichten unterirdischen Abzüge haben erfahrungsmäfsig allemal noch die Neben-Wirkung, dafs sie das sie umgebende Erdreich drainiren und trockener machen. Obgleich nämlich die sie unmittelbar umgebende Nässe nicht in die Abzüge selbst gelangt, so sickert sie doch an den äufseren Flächen derselben entlang. Da nun die Abzüge stets ein gewisses Gefälle erhalten, so zieht dieses Sickerwasser sich mit demselben Gefälle weiter abwärts und die Feuchtigkeit des Bodens sinkt allmälig immer tiefer, bis sie in das natürliche Grundwasser gelangt und sich mit diesem vereinigt.

Aus diesem Grunde pflegt man die Strafsen-Abzüge gern so tief zu legen, dass die in sie einmündenden Hausröhren noch unter den Kellersohlen durchgeführt werden können. So werden nicht nur die Quertrummen in den Kellern und Häusern entbehrlich, sondern es wird auch der Untergrund der Keller drainirt und sonst feuchte Keller werden allmälig trocken, ohne dafs besondere Abzüge für sie angelegt werden.

Das Maaſs der Tiefe für die Straſsen-Abzüge ergiebt sich hiernach mit Berücksichtigung des Gefälles der Hausröhren auf durchschnittlich 4 Fuſs unter der Sohle der Keller. In Danzig müssen die unter den Straſsen anzulegenden Abzüge in einer Tiefe von 9 bis 10 Fuſs unter der Straſsenkrone liegen, sofern man sich darauf beschränkt, nur die grosse Mehrzahl der Keller an der Entwässerung theilnehmen zu lassen. Einzelne besonders tiefe Keller bleiben besser unberücksichtigt, weil es die Anlage zu sehr vertheuern würde, wollte man das Röhrennetz um so viel tiefer unter die Erde legen, als es die Drainirung, auch der tiefsten Keller, erfordern würde.

Da in Danzig die Erdschicht, welche die in den Boden gedrungenen unreinen Flüssigkeiten zurückhält, meistens höher liegt, als das künftige Röhren-Netz, so wird in der ganzen Stadt eine Drainirung dieser Erdschichten schon eine unmittelbare Folge der Ausführung der Abzüge sein. Befördern kann man diese Wirkung in hohem Grade, wenn man die ausgeführten Abzüge nicht mit dem gewonnenen unreinen Boden, sondern mit Kies oder reinem groben Sande verfüllt, und zwar wenigstens so hoch, als man den Boden drainiren will, am Besten aber bis zum Straſsenpflaster hinauf. Bei der verhältniſsmäſsig groſsen Anzahl von Straſsen wird hierdurch ein ziemlich enges Netz von Drainirungs-Anlagen gebildet, durch welches die Nässe sich sehr bald bis zum natürlichen Grundwasser hinabziehen wird. Dadurch wird die im Untergrunde vorhandene nasse und mit unreinen Flüssigkeiten durchzogene Schicht zunächst entwässert werden. Das ferner durchsickernde Regenwasser wird aber die unreine Erdschicht nach und nach weiter reinigen und immer mehr unschädlich machen.

Weil nun das Grundwasser mit unterirdischen Quellen und der Mottlau zusammenhängt und eine gewisse Bewegung nach der Mottlau hat, so werden die unreinen Flüssigkeiten allmälig weiter abziehen, indem sie theils durch die Bewegung des Grundwassers, theils durch den in der Einleitung nachgewiesenen Wasserwechsel in der Mottlau, langsam fortgeführt werden, so daſs sie, wenn ferner keine neuen Unreinigkeiten hinzutreten, im Laufe der Jahre ganz aus der Stadt verschwinden müssen. Die festen Rückstände hören aber auf schädlich zu sein, wenn kein stillstehendes Wasser in ihnen zurückgehalten wird.

III. Das für Danzig anzuwendende System.

Durch die in der Einleitung geschilderten localen Verhältnisse der Stadt und durch die Erfordernisse, welche die Entwässerungs-Anlage erfüllen soll, ist das anzuwendende System in seinen allgemeinen Umrissen bedingt.

Strafsen Abzüge.

Jede Strafse mufs, in der Regel in ihrer Mitte, in etwa 10 Fufs Tiefe einen Abzug erhalten. Diese Abzüge sind in Danzig entweder nicht lang, oder sie können, wo sie länger sind, reichliches Gefälle erhalten. Sie können daher aus Röhren von Steingut bestehen, deren innere Fläche gut glasirt ist. Je nach der zu entwässernden Fläche und nach dem Gefälle erhalten die Röhren verschiedene Weiten.

In diesen Röhren wird zunächst das Strafsenwasser, d. h. das Regenwasser, welches auf die Strafse fällt, geleitet, denn anderes Wasser darf künftig nicht auf die Strafsen gelangen.

Die Ableitung des Regenwassers in die Strafsenröhren geschieht ebenfalls durch Röhren von Steingut. Ihr oberes Ende liegt neben dem erhöhten Fufswege, ist mit einem Schlammkasten und Wasserverschlufs versehen und mit einem Gitter bedeckt, über welches die Wagenräder hinfahren können. Die Schlammkasten werden nach Bedürfnifs ausgeleert, und ihr Inhalt wird mit dem sonst noch zusammengebrachten trockenen oder nassen Strafsenkehricht abgefahren.

Ferner münden in die Strafsen-Abzüge die Abzugsröhren aus den Häusern und Höfen. Diese Hausröhren gehen unter der Kellersohle hindurch und vereinigen sich vor dem Hause mit den Regenrinnen der Vorderfront, so dafs von jedem Hause nur ein einziges Rohr in das Hauptrohr der Strafse gelangt.

Zum Zwecke der Reinhaltung giebt man den Abzugsröhren in den Strafsen zunächst so viel Gefälle, als die Oertlichkeit es gestattet. Man ordnet ferner an allen Strafsenkreuzungen, und so weit es sonst nöthig wird, Einsteige-Brunnen an. Liegen zwei Einsteige-Brunnen zu weit von einander entfernt, so wird zwischen ihnen eine bis zum Pflaster reichende Röhre auf das Strafsenrohr gesetzt, in welcher eine Lampe hinabgelassen werden kann, um von dem Einsteigebrunnen aus sehen zu können, ob das Rohr rein ist, oder ob es einer besonderen Spülung bedarf.

Ist die Wasserleitung erst allgemein in die Häuser eingeführt, so reicht der gewöhnliche Wasserverbrauch zwar auch zum Reinhalten der Röhren aus; da es in Danzig aber möglich ist, überall aus den bestehenden Gewässern einen Zufluſs von frischem Wasser in die Röhren einzulassen, so ist es höchst vortheilhaft, Einrichtungen zu treffen, durch welche jedes Rohr, nöthigenfalls unter dem erforderlichen Wasserdrucke, kräftig durchgespült werden kann. Man vermeidet hierdurch die Mängel, welche sich sonst an den oberen, todten Enden der Röhren zu zeigen pflegen, und erspart die mit gröſseren Kosten verbundene Hergabe von Wasser aus der Wasserleitung.

Durch eine zweckmäſsige Verbindung der Abzugsröhren unter einander, kann man nicht allein die Röhren der Hauptstraſsen, sondern auch die der Quergassen nach einander spülen.

Sammel-Kanäle.

Die Abzugsröhren der Straſsen münden in die Sammel-Kanäle. Da die letzteren da liegen müssen, wo das Terrain am tiefsten ist, so können sie in Danzig nur ein geringes Gefälle erhalten. Unter diesen Umständen ist es nöthig, die Sammelkanäle so groſs zu machen, daſs sie überall mit genügender Bequemlichkeit begangen werden können. Bei einem mit der Spitze nach unten gerichteten eiförmigen Querschnitte erhalten sie eine Breite von 3 Fuſs 4 Zoll und eine Höhe von 5 Fuſs im Lichten, werden aus klinkerhart gebrannten Gewölbsteinen, einen Stein stark, mit Cement gemauert, überwölbt und in angemessenen Entfernungen mit Spülthüren versehen, um sie streckenweise anfüllen und mit starker Strömung spülen zu können. An ihren oberen Enden liegen sie so tief, dass zum Spülen auch frisches Wasser unmittelbar eingelassen werden kann, falls das Wasser aus den Straſsenröhren, etwa bei abgelassener Radaune, nicht schnell genug in genügender Menge zuflieſsen sollte.

Die Sammelkanäle sind daher in ihrer Herstellung am Schwierigsten und Kostspieligsten; denn weil ihre Sohle tiefer liegt als der Wasserspiegel der Mottlau, so muſs der Bau überall unter dem Grundwasser ausgeführt werden. Dabei liegt die Sohle meistens mehr als 10 Fuſs, an einer Stelle sogar bis 16 Fuſs tief unter dem Terrain. An einigen Stellen müssen diese Kanäle auſserdem in ziemlich engen Straſsen ausgeführt werden. Aehnliche Bau-Ausführungen an anderen Orten, namentlich in London und Hamburg, haben indeſs gelehrt, daſs und wie diese Schwierigkeiten sich überwinden lassen, ohne die nahe liegenden Häuser zu gefährden. Sind die Kanäle erst vollendet, so hat ihre tiefe Lage nichts Bedenkliches mehr, gereicht dagegen der Entwässerung zum groſsen Vortheil. Der Kostspieligkeit wegen ist es aber aus ökonomischen Rücksichten geboten, ihre Länge auf das geringste, unerlässlich erforderliche Maaſs zu beschränken.

Schöpfwerk.

Bei der durch die Oertlichkeit Danzigs bedingten Lage der Sammel-Kanäle unter dem Meeresspiegel können dieselben selbstverständlich auf natürlichem Wege nicht ausflieſsen, sondern es muſs ihr Inhalt durch Maschinenkraft ausgeschöpft werden. Im Interesse der Vereinfachung

und Wohlfeilheit des Betriebes ist es hierbei nöthig, das Ausschöpfen sämmtlicher Sammelkanäle an einem Punkte zu vereinigen und hier zum gemeinschaftlichen Betriebe der Pumpen für die ganze Stadt nur eine Dampfmaschinen-Anlage zu errichten. Der angemessenste Platz für diesen Zweck ist die am unteren Ende der Stadt zwischen der Mottlau und dem Kielgraben liegende „Kämpe“. Die Baustelle gehört der Stadt-Commune, der Baugrund bietet nach der stattgefundenen Untersuchung keine Hindernisse, die Anlage ist hier dem städtischen Verkehr entrückt und liegt für die billige Anfuhr des Brennmaterials auf dem Wasserwege günstig. Eine etwanige künftige Entwässerungs-Anlage für die Speicher-Insel und den Bleihof kann an dieser Stelle ebenfalls an die Pumpstation angeschlossen werden.

Daſs der Inhalt der Sammelkanäle nur durch sogenannte Düker, d. h. durch versenkte eiserne Röhren, dem Pumpwerke zugeführt werden kann, welche einerseits unter dem Bette der Mottlau, andererseits unter dem des Kielgrabens durchgeführt werden müssen, ist ein Umstand, welcher sich in Danzig an keiner anderen Stelle vermeiden lassen würde. Werden, was ohne erhebliche Mehrkosten ausführbar ist, diese Röhren mit ihrer Oberkante 18 Fuſs tief unter den mittleren Wasserstand, also noch einen Fuſs tief unter die für die Weichsel festgesetzte gröſseste Schifffahrtstiefe, versenkt, so ist in keinem Falle jemals eine Beeinträchtigung der Schifffahrt durch dieselben zu besorgen. Daſs und wie diese Düker rein gehalten werden können, ist in dem Anhange zur Anlage I nachgewiesen.

Verbleib des Abfluſses.

Einer besonders sorgfältigen Erwägung muſste die Frage unterzogen werden, wohin der Inhalt der städtischen Abzugs-Kanäle ohne Nachtheil für die Stadt und deren Umgebung zu leiten sei, nachdem er durch die Dampfmaschine aus den Sammel-Kanälen entfernt worden.

Weder die Mottlau noch die Weichselstrecke zwischen Neufähr und Weichselmünde haben eine Strömung, welche im Stande wäre, die groſse Menge der mit diesem Wasser hineingeführten, aus organischen Stoffen bestehenden Unreinigkeiten schnell und unschädlich abzuführen. Diese Unreinigkeiten würden in den stillstehenden Gewässern wie bisher faulen und die Luft verderben; die Schifffahrtswege würden nach wie vor verschlämmt werden. Den unreinen Inhalt der Abzugs-Kanäle in die Mottlau und Weichsel zu pumpen, muſs daher als unzulässig erachtet werden. Auch der Sasper See ist zu dessen Aufnahme nicht geeignet. Sein eingeschlossenes stillstehendes und mit Schilf durchwachsenes Wasser würde durch die faulenden Ablagerungen sehr bald in bedenklicher Weise verdorben werden.

Das nächste strömende Wasser, durch welches die Fortspülung ohne Nachtheil erfolgen könnte, ist, wie der Uebersichtsplan Blatt 1 zeigt, die Weichsel bei ihrer neuen Mündung zu Neufähr. Wegen der Entfernung von 2250 Ruthen oder $1\frac{1}{8}$ Meile würde aber die Ableitung dahin sehr kostspielig werden. Wollte man das Wasser zu diesem Zwecke auch in

einen höher gelegten Abzugs-Kanal pumpen, so ist doch das Terrain einer solchen Anlage nicht günstig, denn ein solcher Kanal müsste zur Gewinnung des erforderlichen Gefälles meistens namhaft höher liegen, als der natürliche Boden, und es würde, abgesehen von der Unzulässigkeit aus fortificatorischen Rücksichten, schon wegen der sehr erheblichen Schwierigkeiten und Kosten, von einer solchen Kanal-Anlage Abstand genommen werden müssen.

Druckrohr.

Es bleibt daher nichts übrig, als durch eine unterirdische eiserne Röhrleitung das Wasser vermittelst der Dampfmaschine bis zur Ausgufsstelle zu drücken. Bei einer solchen Anordnung wird indefs die zum Betriebe der Druck-Pumpen erforderliche Kraft durch die in den Röhren entstehende Reibung im Verhältniss der Röhrenlänge vermehrt. Abgesehen von den Anschaffungskosten langer eiserner Röhren, ist es daher schon zur Ermässigung der dauernden Betriebskosten wichtig, die Länge solcher Röhrleitungen so weit es irgend möglich ist zu beschränken.

Nun ist die Ostseeküste an ihrer nächsten Stelle 1125 Ruthen oder $\frac{9}{16}$ Meile, also nur halb so weit von der Pumpstation entfernt, als die Weichsel hinter der Plönendorfer Schleuse bei Neufähr. Es liegt daher aufser allem Zweifel, dafs schon in Betreff des Kostenpunktes eine directe Abführung des Wassers in die Ostsee vor allen anderen den Vorzug verdient.

Ein solcher Plan bietet indefs noch andere Vortheile:

Das Dünenterrain hat an dieser Stelle eine nur geringe Höhe, welche durchschnittlich von 9 bis etwa 18 Fufs über dem Mittelwasser der Ostsee wechselt. Wird nun das Wasser durch das Druckrohr nur bis auf den vorderen Rand dieses Dünenterrains geführt, so kann es von hier aus bis zur See leicht in einem mit Gefälle angelegten offenen Graben weiter geleitet werden. Die Länge des Druckrohrs ermäfsigt sich dadurch auf 750 Ruthen oder $\frac{3}{8}$ Meilen, d. i. auf $\frac{2}{3}$ der ganzen Länge von der Pumpstation bis zum See-Strande.

Obgleich man den Ausgufs auf der Düne 12 Fufs hoch über den mittleren Meeresspiegel legen mufs, damit das Wasser von hier aus mit Gefälle von selbst bis zur See abfliefsen kann, werden doch die Anlage- und Betriebskosten noch geringer, als wenn man das Druckrohr unter den Dünen hindurch bis zur Küste verlängern wollte.

Das von der Pumpstation bis zu den Dünen auszuführende eiserne Druckrohr mufs unter der Mündung des Kielgrabens, unter zwei Festungsgräben und unter dem Bette der Weichsel hindurch geführt werden. Unter den zuerst und zuletzt genannten Schifffahrtswegen sind Düker erforderlich, deren Oberkante 18 Fufs tief unter dem Mittelwasser angeordnet ist. Wenn es jedoch genügen sollte, den Schiffsverkehr zwischen der Mottlau und dem Kielgraben auf die Durchfahrt zwischen der Speicherinsel und dem Bleihof zu beschränken, so könnte unter der Mündung des Kielgrabens die Anlage eines Dükers erspart werden. Das Rohr würde dann hier ebenso anzuordnen sein, wie unter den Festungsgräben, so dafs

die Mündung des Kielgrabens noch für Kähne und zum Holzflöſsen nutzbar bliebe.

Vor der Ausführung des Druckrohrs wird diese wesentliche Verbesserung sorgfältig in Erwägung zu ziehen sein. Wird dabei zugleich die künftige Entwässerung der Speicherinsel berücksichtigt, so ist es für den von der Speicherinsel nach der Pumpstation zu leitenden Düker noch besser, wenn der Schiffsverkehr zwischen Mottlau und Kielgraben ausschlieſslich in die Durchfahrt zwischen Bleihof und Kämpe verlegt wird.

Unter den Festungsgräben, welche bei Belagerungen höher angestaut werden, genügt es, die Oberkante des Druckrohrs nahe unter die jetzige Grabensohle oder 4 Fuſs 6 Zoll tief unter den mittleren Wasserstand der Mottlau zu legen.

Rücksicht auf die Seebäder.

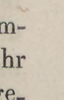
Das einzige Bedenken, welches der Abführung des unreinen Wassers unmittelbar in die See entgegengestellt werden könnte, wäre etwa die Besorgniſs, daſs die Seebäder bei Neufahrwasser zuweilen von diesen Unreinigkeiten belästigt werden möchten.

In der Regel ist zwar die Küstenströmung dort von Westen nach Osten, also von den Bädern abwärts gerichtet, allein es läſst sich nicht verkennen, daſs bei gewissen Windrichtungen doch wohl verunreinigtes Wasser an der Küste entlang bis zu den Bädern gelangen und sich dort wenigstens für das Auge bemerkbar machen könnte. Ja schon die bloſse Besorgniſs, daſs dieser Fall eintreten könne, würde die Annehmlichkeit der Bäder beeinträchtigen. Es würde daher, wenn die Bäder nothwendig an der jetzigen Stelle bleiben müſsten, das Verlangen nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen, zu gewissen Zeiten den Ausfluſs in die See gänzlich zu unterbrechen. Dieses Verlangen würde indeſs, schon um alle Besorgnisse zu beseitigen, sehr bald die Gestalt annehmen, daſs während des ganzen Sommers, so lange die Bäder überhaupt benutzt werden, kein verunreinigtes Wasser in deren Nähe in die See geleitet werden dürfe.

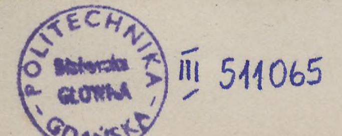
Die vorhandene Oertlichkeit ist günstiger Weise so beschaffen, daſs selbst einer solchen, mit Rücksicht auf den erforderlichen ununterbrochenen Abfluſs aus der Stadt, übertrieben scheinenden Anforderung, entsprochen und dabei noch ein wesentlicher Vortheil erreicht werden kann.

Riesel-Anlage.

Das Beispiel des Strandgutes Craigentinny bei Edinburg lehrt, daſs durch Ueberrieselung mit dem aus der Stadt abgeführten, an Düngstoffen reichen Wasser der sterilste Strand mit dem üppigsten Graswuchse bedeckt werden kann, welcher dort bei wenigstens fünfmaligem jährlichen Schnitt einen auſserordentlich reichen Ertrag liefert. Durch eine zweckmäſsige Eintheilung in Schläge, welche in bestimmter Reihenfolge nach einander berieselt werden, ist dafür gesorgt, daſs das vorhandene Wasser gänzlich verbraucht wird, und nichts davon ungenutzt verloren geht.



Nun ist ein nicht unbedeutender Theil des der Danziger Stadt-Commune gehörigen Dünenterrains, welches jetzt theils als Wald einen sehr mäſsigen, theils als sandige Hütung fast gar keinen Ertrag liefert, so gelegen, daſs eine Riesel-Anlage sich auf demselben leicht herstellen läſst,



ohne das Wasser durch die Pumpen höher zu drücken, als 12 Fuſs über den mittleren Meereshorizont.

In dieser Höhe kann das Wasser in einem mit geringem Gefälle anzulegenden Hauptgraben so hoch über dem zum Rieseln zu regulirenden Dünenterrain gehalten werden, daſs es die in gewöhnlicher Art anzulegenden Rieselgräben speist, und in der Regel vollständig verbraucht wird, ohne daſs etwas davon in die See gelangt.

Gewöhnlich wird man nämlich die Düngstoffe, welche dieses Wasser mit sich führt, auch im Winter nicht mehr als nöthig ungenutzt lassen. Bei Craigentinny haben dieselben bereits eine starke Humusschicht über dem Kiese des Strandes erzeugt und die Bildung dieser werthvollen Humusschicht wird zweckmäſsig auch während des Winters befördert.

Anschaulicher und mit gröſserer Aussicht auf Gewinn kann wohl nirgends der Beweis geführt werden, daſs bei einer Kanalisation der Städte die in dem Spülwasser enthaltenen Düngstoffe nicht nothwendig verloren gehen müssen. Nicht bloſs die fortgespülten Abtrittsstoffe mit dem sonst zum gröſsesten Theile verloren gehenden Urin, sondern auch die flüssigen Düngstoffe aus den Abfällen der Küchen, Schlächtereien und allen industriellen Anlagen, welche organische Substanzen verarbeiten, gelangen auf diesem Wege zur Benutzung im Interesse der Landwirthschaft.

Der stets wiederkehrende Streit, ob die Verwerthung der Düngstoffe nicht wichtiger sei, als die Reinigung der Städte, kann hier praktisch dahin erledigt werden, daſs beides sich sehr wohl vereinigen läſst. Der Fortfall der Trummen und Faulgräben, in welchen jetzt eine groſse Menge von Düngstoffen ungenutzt und zum Nachtheil der menschlichen Gesundheit fault, die Reinhaltung der Radaune-Kanäle und der Mottlau, in welchen dieselben Uebelstände sich fortsetzen, die Möglichkeit die Schifffahrtstiefe der Mottlau und den Verkehr in den Straſsen der Stadt dauernd zu verbessern, die Fortschaffung der Abtrittsgruben mit ihrem ganzen Gefolge von Uebeln und die so dringend nöthige Drainirung des Untergrundes der Stadt kann in Danzig vereinigt werden mit der Cultivirung einer groſsen Fläche fast werthlosen Dünenlandes zur Erzeugung eines reichen, werthvollen Graswuchses.

Der Umstand, daſs die Ablagerungen in den Rieselgräben zuweilen einen unangenehmen Geruch verbreiten, hat hier eine nur untergeordnete Bedeutung. Von diesem, am Meeresufer gelegenen und über seine Umgebung erhöhten Dünenlande treiben die vorherrschenden West- und Nordwestwinde die Dünste nicht nach der Stadt, sondern abwärts von Neufahrwasser und Weichselmünde, über die Wälder der Nehrung.

Der Nordostwind hat zwar die Richtung auf Danzig, bei der Entfernung von einer halben Preuſsischen Meile, welche dieses Terrain von der Stadt trennt, ist indeſs eine nachtheilige oder auch nur eine bemerkbare Fortpflanzung des Geruches bis zur Stadt durchaus nicht zu besorgen. Sollte, was nicht wahrscheinlich ist, sich bei Süd- und Südostwind der Geruch in Weichselmünde oder Neufahrwasser bemerklich machen, so wird,

theils durch Ausräumen des in den Rieselgräben abgelagerten Düngers, theils durch Anwendung des durch die Versuche in Carlisle bereits erprobten Mittels, das Rieselwasser an der Ausgufsstelle auf der Düne durch einen geringen Zusatz von Carbolsäure so lange geruchlos zu machen, bis der Geruch durch die Berührung des düngenden Wassers mit der Erde und den Pflanzenwurzeln absorbirt wird, vollständig genügen, eine etwanige Erscheinung der Art mit geringen Kosten zu verhindern.

In keinem Falle werden die unangenehmen Ausdünstungen auch nur entfernt mit denen zu vergleichen sein, welche die jetzigen Ablagerungsstellen für die Abtrittsstoffe, namentlich die in der Nähe des Neugartener Thores, gegenwärtig verbreiten.

Die Kosten der Berieselungs-Anlage bestehen in der Regulirung des Dünenterrains, um es für die Berieselung geeignet zu machen und darin, dafs das Wasser durch die Dampfmaschine bis auf die dazu erforderliche Höhe gedrückt werden mufs.

Dafs die Regulirungskosten und die Aufsicht beim Betriebe der Berieselung sich durch den Ertrag sehr reichlich bezahlt machen, lehrt die Erfahrung, da Riesel-Anlagen für weit weniger düngungsreiches Flufswasser oft nicht minder erhebliche Regulirungs-Arbeiten erfordern und dennoch mit Vortheil ausgeführt werden. Der Mehrbedarf an Maschinenkraft für das Höherpumpen des Wassers wird, wie bereits erwähnt ist, durch entsprechende Ersparungen an Anlagekosten und Maschinenkraft zur Ueberwindung der Reibungswiderstände, reichlich compensirt.

Abführung heftiger Regengüsse.

Dafs in Danzig die neuen Entwässerungs-Anlagen nothwendig auch das Regenwasser aufnehmen müfsen, ist bereits oben erörtert. Es ist jedoch eine Frage von grofser ökonomischer Wichtigkeit, ob es nöthig ist, eben so wie das verunreinigte Hauswasser, auch das sämmtliche Regenwasser auf eine grofse Entfernung von der Stadt fortzuschaffen, oder ob es möglich und zugleich zulässig ist, das Regenwasser nur so weit es wirklich unrein ist, bis zu den Dünen zu drücken, die rein bleibenden Quantitäten aber in der Nähe abfliefsen zu lassen; in welchem Falle eine sehr erhebliche Ersparung an Bau- und Betriebskosten eintreten würde.

Diese Frage kann nicht beantwortet werden, ohne auf die Einwirkungen näher einzugehen, welche das Regenwasser auf die unterirdische Entwässerungs-Anlage ausübt.

Durch besondere, zu diesem Zwecke sehr sorgfältig angestellte Messungen hat man festgestellt, dafs etwa nur die Hälfte des Regenwassers in die unterirdischen Abzüge gelangt. Die andere Hälfte zieht theils in die Erde, theils verdunstet sie.

In Danzig fallen nach den mitgetheilten Beobachtungen jährlich im Durchschnitt 20 Zoll Regen. Es werden daher im ganzen Jahre nur etwa 10 Zoll Regenwasser in die Kanäle gelangen. Wäre diese Wassermenge annähernd gleichmäfsig auf die verschiedenen Regentage vertheilt, so würde das Abzugssystem diese 10 Zoll Wasser ohne alle Schwierigkeit, ja fast

unmerklich abführen. Auch gegen das Ausschöpfen derselben würde nichts zu erinnern sein, weil der Bedarf an besonderem Spülwasser an Regentagen fortfällt.

Dem ist indeſs nicht so. Die aus den Jahren 1851 bis 1856 und dann wieder aus den Jahren 1861 und 1862 vorliegenden, auf Blatt 18 dargestellten Regen-Beobachtungen weisen zweimal etwas über $1\frac{1}{3}$ preuſsische Zoll, am 18. Juli 1855 sogar etwas über $2\frac{2}{3}$ Zoll Regenfall in 24 Stunden nach.

Die starken Platzregen nach Gewittern scheinen nach diesen Beobachtungen in Danzig selten zu sein. Der stärkste in den genannten Jahren vorgekommene Platzregen ereignete sich am 19. August 1854. Nachdem von 1 bis 3 Uhr Gewitter notirt ist, findet sich von 3 bis 4 Uhr Regen angegeben. Im Ganzen sind an diesem Tage 10,65 Pariser oder in runder Zahl 11 Preuſsische Linien Regen beobachtet. Wollte man den nicht wahrscheinlichen Fall annehmen, daſs die ganze an diesem Tage angegebene Regenmenge von 11 Linien nur genau in der einen Stunde gefallen wäre, so würde dieser Fall ganz vereinzelt dastehen, indem ein auch nur annähernd ähnlich starker Regen sonst niemals beobachtet worden ist.

Gelangt von einem solchen Regen auch nur die Hälfte in die Abzugsröhren, so werden dieselben davon schon schnell gefüllt. Das Wasser steigt dann in den Einsteigebrunnen aufwärts und füllt sie bis auf eine gewisse Höhe, ebenso als wenn man die Röhren zuschützt, um sich beim Spülen der Röhren einen kräftigen Wasserdruck zur Beschleunigung der Strömung zu verschaffen. Beim Regen wird daher ebenfalls zunächst die Geschwindigkeit des Abfluſses in den Röhren vergröſsert, zugleich entsteht aber auch ein gewisser Wasserdruck auf die innere Fläche der Röhren.

Da gute Röhren von Steingut einen viel stärkeren Wasserdruck von Innen aushalten können, als den, welchen sie, selbst bei einer vollständigen Anfüllung der Einsteigebrunnen, zu erleiden haben würden, so hat dieses Steigen des Wassers für die Haltbarkeit der Röhren nichts Bedenkliches. Auch die fernere Besorgniſs, daſs das ansteigende Wasser in die Keller dringen könne, ist für Danzig nicht vorhanden, denn meistens sind die Röhrenstränge kurz und entwässern nur eine kleine Fläche. Wo sie länger sind, haben sie in der Regel reichliches Gefälle, und unter allen Umständen müssen sie ausreichende Weite erhalten, um sich auch bei den heftigsten Regengüssen in die Sammel-Kanäle entleeren zu können, bevor das Wasser in den Einsteigebrunnen eine den Kellern nachtheilige Höhe erreicht.

Anders verhält es sich mit den Sammel-Kanälen. Diese können in Danzig ein nur sehr geringes Gefälle erhalten. Wären die Pumpen auch stark genug, selbst die heftigsten Regengüsse eben so schnell zu bewältigen, als sie zuströmen, so müſsten doch die Sammel-Kanäle eine namhaft gröſsere, für die gewöhnlichen Zuflüſse nachtheilige Weite erhal-

ten, um bei ihrem schwachen Gefälle diese Wassermenge den Pumpen schnell genug zuführen zu können.

Haben die Sammel-Kanäle dagegen nur die, für gewöhnliche Regenfälle ausreichende und für ihre Reinhaltung erforderliche mäſsige Gröſse, so wird jeder Regen die Geschwindigkeit des Wassers in ihnen merklich beschleunigen. So lange die Pumpen den vermehrten Zufluſs bewältigen, wird die vermehrte Geschwindigkeit zunächst die Sammel-Kanäle kräftig rein spülen. Auch alle Unreinigkeiten, welche ihnen durch die beschleunigte Strömung etwa aus den Straſsen-Röhren noch zuflieſsen, werden schnell zur Pumpstation gelangen und zunächst durch die Pumpen fortgeschafft werden.

Die gröſseste Anschwellung der Sammel-Kanäle erfolgt erst geraume Zeit nach dem Beginn des Regens. Die Kanäle sind dann schon völlig rein gespült, und ihr Inhalt besteht fast nur aus Regenwasser.

Dieses Regenwasser kann aber die Kanäle bis zu ihrem Scheitel anfüllen und würde sie ohne die nöthigen Vorsichtsmaſsregeln zum Ueberlaufen bringen, was unter allen Umständen vermieden werden muſs. Ferner ist ein zu hohes Anschwellen des Wassers in den Sammel-Kanälen auch deſshalb zu vermeiden, weil diese Kanäle sonst besonders stark construirt werden müſsten, um dem starken Wasserdrucke von Innen zu widerstehen. Kann man die Kanäle mit Sicherheit von einem solchen Wasserdrucke befreien, so kann ihre Construction wesentlich wohlfeiler sein.

Regen-Ueberfälle.

Beide Zwecke erreicht man durch eine Art von Sicherheits-Ventilen. Es sind dieses Klappen, die sich von selbst öffnen, sobald das Wasser in den Kanälen diejenige Höhe erreicht, welche nicht überstiegen werden soll. Volle Sicherheit gegen nachtheilige Ueberfüllungen der Kanäle ist ohne solche Regen-Ueberfälle überhaupt nicht zu erreichen, sie sind daher ein unumgänglich nothwendiger Bestandtheil unterirdischer Entwässerungs-Anlagen.

In Danzig müssen sich diese Sicherheits-Klappen von selbst öffnen, sobald das Wasser in den Kanälen höher steigt, als das Wasser in der Mottlau. Der jedesmalige Wasserstand der Mottlau wird also dasjenige Maaſs sein, über welches das Wasser in den Sammelkanälen nur um eine geringe Höhe steigen kann.

Das höchste Wasser der Mottlau vom 13. Februar 1863 stand 15 Fuſs $\frac{1}{2}$ Zoll über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser, oder 4 Fuſs $\frac{1}{2}$ Zoll über dem Mittelwasser der Ostsee. Wenn daher Sicherheits-Klappen in ausreichender Anzahl und genügender Gröſse angebracht sind, so können die überall höher liegenden Straſsen niemals aus den Sammel-Kanälen überstaut werden.

Nach der Aufnahme der tiefsten Kellersohlen befindet sich auf dem linken Ufer der Mottlau nur am Kalkorte ein Keller, dessen Sohle auf + 13 Fuſs 6 Zoll liegt. Alle übrigen nivellirten Keller liegen auf + 15 Fuſs und darüber. Es kommt dieses wohl daher, daſs die Keller meistens vor 1840 angelegt sind, wo das Wasser der Mottlau, und mit ihm das Grundwasser, durchschnittlich einen höheren Stand hatte als jetzt.

In der Niederstadt sind die beiden tiefsten Keller auf + 11 Fuſs 4 Zoll und + 12 Fuſs 9 Zoll angegeben, die übrigen auf + 15 Fuſs 4 Zoll und darüber.

Die ganz hohen Wasserstände der Mottlau treten aber nur bei anhaltenden Nord- und Oststürmen ein. Bei solchen anhaltenden starken Winden kommen Platzregen, welche die Röhren überfüllen könnten, nicht vor. Die vorhandenen Regen-Beobachtungen weisen nach, daſs bei starken Regenfällen der Wasserstand meistens unter + 11 Fuſs 4 Zoll und niemals darüber gewesen ist.

Herr Professor Dove bestätigte bei einer Anfrage diese aus den Beobachtungen gewonnene Ansicht, und fügte in Bezug auf die heftigen Platzregen hinzu, daſs diese nur eintreten, wenn ein länger dauernder Südwestwind plötzlich nach Nordwest umspringt. Bei anhaltendem Südwestwind ist aber in Danzig immer kleines Wasser, und bevor der Nordwest- oder Nordwind etwa höheres Wasser bringt, ist selbst der stärkste Regenfall schon verlaufen. Es ist also mit Sicherheit anzunehmen, daſs Regengüsse, bei welchen die Sicherheitsklappen sich öffnen, niemals einen höheren Wasserstand als höchstens von + 11 Fuſs 6 Zoll antreffen werden. Die Annahme, daſs alle Keller, welche nicht tiefer als 13 Fuſs über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser liegen, durch die Regenauslässe vollkommen vor den Wirkungen des Rückstaues aus der Mottlau gesichert sind, dürfte daher als zuverlässig zu erachten sein.

Aber auch die Pumpen haben nicht nöthig, die gröſsesten Regenmengen völlig zu bewältigen, sobald die Kanäle mit zweckmäſsigen Regen-Ueberfällen versehen sind. Die Pumpen bewältigen dann die sämmtlichen Zuflüſse zunächst nur so lange, bis die Sicherheitsklappen sich öffnen, und sodann beim Nachlassen des Regens von dem Zeitpunkte ab, in welchem sie sich wieder geschlossen haben, wenn also das Wasser in den Kanälen nicht mehr höher steht, als in der Mottlau. Je mehr Wasser die Pumpen in der Zwischenzeit fortschaffen, um so eher wird dieser Zeitpunkt eintreten. Später haben die Pumpen nur noch nöthig das Regenwasser aus den Kanälen weiter, bis auf den gewöhnlichen Stand hinab, auszuschöpfen.

Abpumpen von Regenwasser in die Weichsel.

Schon oben ist angegeben, daſs und warum die Unreinigkeiten aus den Kanälen gleich beim Anfange eines Regens den Pumpen zuflieſsen. Sind diese Unreinigkeiten bis zu den Dünen fortgepumpt, so ist es nicht nöthig das noch nachkommende Regenwasser ebenfalls so weit und so hoch durch die Druckröhren zu treiben. Es ist dann der Zeitpunkt eingetreten, wo man ohne Besorgniſs und mit groſsem Vortheil einen an dem Druckrohre angeordneten Seitenauslaſs nach der Weichsel öffnen und das nachflieſsende Regenwasser schon hier auslassen kann. Da hierbei die gröſsere Reibung in dem längeren Druckrohr und die Steigung nach der Düne hinauf erspart werden, so schafft dieselbe Maschinenkraft viel mehr Wasser aus den Sammel-Kanälen und entleert dieselben in weit kürzerer Zeit bis auf den normalen Stand. In den meisten Fällen wird

hierdurch vermieden werden können, daſs die Sicherheitsklappen nach der Mottlau sich überhaupt öffnen, ohne deſshalb besonders starke Maschinen aufzustellen und im Betriebe zu erhalten.

Die Sicherheits-Klappen nach der Mottlau und das Abpumpen des Regenwassers in die Weichsel gewähren daher nicht allein eine durch andere Mittel nicht zu erreichende völlige Sicherheit gegen das Austreten des Wassers in die Straſsen und die Keller, sondern auſserdem noch eine erhebliche Ersparung an Anlage- und Betriebskosten.

IV. Erläuterung des Entwurfes.

Anordnung der Erläuterungen.

Die in dem vorliegenden Entwurfe dargestellte Anlage ist im Wesentlichen bei der Darstellung des Systems beschrieben, so daſs hier nur noch mehrere technische Angaben nachzuholen sind.

Von den zu entwässernden Punkten anfangend, sollen diese Erläuterungen den Weg verfolgen, auf dem das Wasser abzuführen ist. Sie beginnen bei den Haus- und Straſsen-Entwässerungen und verfolgen den Abfluſs durch die Sammel-Kanäle, die Pumpstation und die Druckröhren bis zum Seestrande.

Erklärung der Farben im Plane.

In dem Plane der Stadt, Blatt 2, ist alles Vorhandene mit schwarzer Farbe gedruckt. Dazu gehören die in den Straſsen eingeschriebenen Zahlen, welche die Höhe des Steinpflasters über dem, 11 Fuſs unter dem mittleren Meeresstande liegenden Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser angeben. Die Sohlenhöhen der nivellirten Keller sind mit starken, die Höhe des Ober- und Unterwassers der Radaunemühlen ist mit schräggestellten schwächeren Zahlen, beide in Klammern eingeschlossen, bezeichnet.

Alle zum Project gehörigen Angaben sind blau gedruckt. Die Sammel-Kanäle sind durch stärkere, die Straſsenröhren durch schwächere Linien bezeichnet; die eisernen Röhrleitungen sind punktirt. Die blau gedruckten Zahlen zeigen die projectirte Sohlenhöhe der Kanäle und Röhren über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser. Durch die starken, in Klammern eingeschlossenen Zahlen ist die lichte Weite der für jede Straſse angeordneten Abzugsröhren bezeichnet.

1. Straſsen-Röhren.

Material.

Da die Weite der Straſsen-Abzüge mit einer einzigen Ausnahme das Maaſs von 12 Zoll nicht übersteigt, so bedient man sich dazu am Besten eigens zu diesem Zwecke fabrizirter Röhren, wie solche in England üblich sind und in groſser Vollkommenheit angefertigt werden. Für Danzig wird man sie wahrscheinlich am Vortheilhaftesten aus England beziehen. Sie bestehen aus festem, hart gebranntem Steingut und sind in ihrer inneren Fläche sorgfältig glasirt, theils um dem Abfluſse des Wassers und der

Unreinigkeiten durch ihre Glätte möglichst geringe Hindernisse entgegen zu stellen, theils um sie besser wasserdicht zu machen.

Construction.

Jedes Rohrstück erweitert sich an einem Ende in eine Muffe, in welche das zunächst oberhalb liegende Rohrstück eingreift und darin durch fetten Thon gedichtet wird. Um alle Unebenheiten an den Stofsstellen vermeiden zu können, sind die einzelnen Röhrenstücke mit Ausschlufs der Muffen nicht länger als zwei Fufs, so dafs die Stofsstelle nach der Verlegung eines jeden Röhrenstückes mit der Hand erreicht, untersucht, fertig gelegt und ordnungsmäfsig glatt gestrichen werden kann. Für die Verbindung mehrerer Röhren mit einander sind besondere Abzweigungsstücke geformt, in welchen die Röhren sich unter einem stets abwärts zu legenden spitzen Winkel vereinigen. Solche Stücke werden überall da eingelegt, wo ein Seitenzuflufs in das Hauptrohr einmünden soll. Das Seitenrohr zweigt sich gekrümmt von dem graden Rohrstücke des Hauptrohres ab.

Tiefenlage.

Um nicht nur das Regenwasser von den Strafsen und Dächern, sondern auch das in den Häusern gebrauchte Wasser abzuleiten und die Hofräume und die Keller zu entwässern, liegen die Hauptröhren durchschnittlich am Besten etwa 10 Fufs tief unter dem Strafsenpflaster.

Da die Höhenlage des Strafsenpflasters nach anderen Rücksichten regulirt ist, so versteht es sich von selbst, dafs diese Tiefe unter der Strafse nicht überall eine gleiche sein kann; denn da die Röhren bestimmte Gefälle erhalten müssen, so können sie den kleineren Unebenheiten im Strafsengefälle nicht folgen. Mit Berücksichtigung der nöthigen Oekonomie kommen die Röhren daher an einzelnen Stellen nur 8 bis 9 Fufs an anderen Stellen 12 bis 14 Fufs unter der Strafse zu liegen.

Einlegen der Röhren.

Das Einlegen der Röhren beginnt an ihrem unteren Ende und wird nach oben hin fortgesetzt. Dieses setzt voraus, dafs der betreffende Sammel-Kanal fertig ist und ausgepumpt werden kann, wenn mit dem Legen der Röhren in einem Stadttheile begonnen werden soll. Im anderen Falle würde die Wasserbewältigung zu kostspielig sein. Das Verlegen der Röhren erfolgt in möglichst engen Baugruben, deren senkrechte Seitenwände sorgfältig mit Bohlen abgesteift werden, so dafs jede Bewegung des Seitenterrains vermieden wird. Nach der Verlegung werden die Absteifungshölzer zum ferneren Gebrauche herausgenommen.

Wo Wasser-Andrang stattfindet, werden die Absteifungsbohlen dicht neben einander gelegt. In Ausnahmefällen kann man nöthigenfalls kleine Spundwände einstofsen.

Drainirung.

Zum Ausfüllen der Gräben, in welchen die Röhren verlegt sind, empfiehlt sich aufser dem etwa vorhandenen Ballast-Kiese ganz besonders der sehr reine grobkörnige Seesand von der inneren Küste der Halbinsel Hela. Diese wasserdurchlassende Ausfüllung mufs auch den unteren Theil der Einsteigebrunnen umgeben, um einen ununterbrochenen Zusammenhang in der Drainirung herzustellen.

Rinnstein-Abzüge.

Zum Ableiten des Regenwassers von den Strafsen sind die auf Blatt 10 dargestellten, oder auch die Rawlinsonschen Rinnstein-Abzüge mit beweg-

lichen Schlammkasten, welche unter den für die Entwässerung von Berlin mitgetheilten Constructionen speciell gezeichnet sind, zu empfehlen. Von jedem derselben führt ein 6 Zoll weites Steingutrohr nach der Strafsenröhre hinab. Wird die Strafse künftig definitiv regulirt, so erhält sie eine flach gewölbte Fahrstrafse zwischen zwei erhöhten Fufswegen, und die erwähnten Abzüge liegen dann in flachen Rinnen, da wo die Fahrstrafse sich an den erhöhten Fufsweg anschliefst. Einstweilen wird man die hölzernen Trummen herausnehmen, ihr Bette ausfüllen und das Pflaster provisorisch in einer, der künftigen Anordnung ähnlichen Form ergänzen, bei welcher die erhöhten Fufswege durch einen Absatz im Strafsenpflaster hergestellt werden, wie solches beispielsweise in dem Querprofil auf Blatt 7 angegeben ist. Da zwischen je zwei Querstrafsen nach Bedürfnifs einer oder mehrere Rinnstein-Abzüge nach dem Strafsenrohr hinab angeordnet werden, so durchkreuzen die neuen Rinnen niemals eine Strafse. Rinnsteinbrücken oder Quertrummen werden daher nirgends nöthig, und das erst nach vollständigem Setzen der Verfüllung über den Röhren umzulegende Strafsenpflaster kann überall ungehindert in der bequemsten Weise angeordnet werden.

Hausröhren.

Für jedes Haus wird in der Regel nur ein 6 Zoll weiter Ansatz von dem Hauptrohre abgezweigt. Den Hausröhren giebt man auf 50 Fufs Länge 1 Fufs Gefälle. Sie erhalten dann ihre Lage in der Regel unter der Kellersohle. In den Kellern erfolgt das Verlegen durch Aufgraben. Wo Mauern gekreuzt werden, schiebt man die Röhren entweder unter den Fundamenten hindurch, oder man bricht die erforderliche Oeffnung in das Fundament, wobei ein directes Auflagern der Röhren auf alles Mauerwerk zu vermeiden ist. In ihrer oberen Fortsetzung gelangt die Röhre bis unter den Hof.

Hof-Entwässerung.

Das Hofwasser wird ebenso wie das Strafsenwasser von einem oder einigen beweglichen Schlammkasten aufgenommen und durch das Hausrohr abgeleitet.

Regenrinnen.

Wie es an der Vorderfronte der Häuser immer nöthig ist, so kann man auch in den Höfen das Abfallrohr der Regenrinnen abwärts in die Erde hinein verlängern und dort mit einem gekrümmten Ansatzstücke direct in das Hausrohr leiten. Wenn vor der Vorderfront des Hauses diese Verlängerung des Regenrohres etwa den unter dem Beischlage liegenden Keller durchschneidet, wird das Rohr im Inneren des Kellers aus Gufseisen hergestellt.

Hauswasser.

Das senkrechte Abflufsrohr für das Haus- und Küchenwasser besteht immer aus Gufseisen. Mit seinem oberen Ende mufs es nothwendig offen bis zum Dache hinausgeführt werden, damit die in dem Rohre befindliche Luft dort frei entweichen kann, wenn sie durch eingegossenes Wasser verdrängt wird. Im anderen Falle würde die in der Röhre eingesperrte Luft sich trotz des Wasserverschlusses ihren Ausweg in das Haus suchen.

Küchen-Ausgüsse.

In dieses senkrechte Rohr münden zunächst die Ausgüsse aus den Koch- und Waschküchen und aus etwanigen Badezimmern.

Alle diese Einmündungen sind mit Wasserverschlufs zu versehen. Die Ausgüsse erhalten aufserdem eine dichte Vergitterung und ein nur enges Mundloch, damit nicht Gemüse-Abgänge, Knochen, Scherben, Putzlappen und dergleichen in das Rohr gelangen und es verstopfen können. Das Ausschütten von Scheuersand in die Ausgüsse ist besonders sorgfältig zu vermeiden, weil dieser in den Wasserverschlüssen liegen bleibt und den Abflufs behindert.

Vor dem Einfrieren werden diese Röhren schon durch die aus dem Strafsenrohr aufsteigende Erdwärme geschützt. Aufserdem kann man sie mit Vortheil in der Nähe der Küchenschornsteine anlegen.

Water-Closets.

Durch ein so eingerichtetes, mit gehörigen Wasserverschlüssen gegen das Eindringen der Luft in das Haus gesichertes Abflufsrohr kann man unbedenklich auch Water-Closets ableiten. Das reichliche Spülwasser, welches dieselben verbrauchen, hält das Abflufsrohr erfahrungsmäfsig stets offen und rein. Es ist durchaus nicht gesagt, dafs in jedem Hause Water-Closets angelegt werden müssen; es ist genug, dafs sie angelegt werden können.

Waschkeller.

Wo in den Kellern sich etwa Waschküchen befinden, oder wo, wie in Wein- und Bierkellern, viel Wasser verschüttet wird, können auch die nicht zu tief liegenden Keller besondere Abzüge nach dem allgemeinen Hausrohre erhalten.

Offene Vorkeller kann man durch einen besonderen Abzug mit Schlammkasten und Wasserverschlufs von dem hineinfallenden Regenwasssr befreien.

Drainirung der Keller.

Es ist zweckmäfsig, das unter der Kellersohle und unter dem Hofe liegende Hausrohr äufserlich ebenso mit Kies zu verfüllen, wie die Strafsenröhren, um auch den Untergrund der Häuser, Keller und Höfe zu drainiren. Das Austrocknen feuchter Keller wird dadurch wesentlich beschleunigt. Je mehr solcher Hausdrainirungen ausgeführt werden, desto früher und besser wird die Trockenlegung des Untergrundes der ganzen Stadt gelingen. Auf gröfseren Grundstücken, wo die Drainirung neben nur einem Hauptrohre nicht genügen sollte, wird man wohl thun, die feuchten Stellen durch besondere Drainirungen, selbst mit Hülfe von gewöhnlichen Drainröhren, zu entwässern, welche man mit den Kiesschüttungen über den Haus- und Strafsenröhren in Verbindung bringt. Namentlich kann man unter der Sohle gröfserer Keller noch Seitendrainirungen anlegen, um die Erd-Feuchtigkeit schneller nach der Drainirung über dem Hausrohre hinzuleiten.

Alle diese Drainirungen erfolgen, wie bereits bemerkt ist, nicht durch die Strafsen- und Hausröhren selbst, sondern das Einlegen dieser Röhren giebt nur Gelegenheit, den feuchten Untergrund der Stadt ohne verhältnifsmäfsig erhebliche Mehrkosten mit einem zusammenhängenden System von wasserdurchlassenden Kiesadern zu durchziehen, durch welche die

Feuchtigkeit in diejenige Tiefe hinabgesenkt wird, in welcher sie nicht mehr schädlich ist. Es wäre in Danzig unverzeihlich, diese Gelegenheit nicht im Interesse der Gesundheit auf das Sorgfältigste zu benutzen.

Gefälle der Röhren.

Die Steingutröhren halten sich wegen ihrer glasirten inneren Fläche schon bei mäſsiger Spülung leicht von Ablagerungen frei. Bei den angenommenen Spül-Einrichtungen darf man daher nicht besorgt sein, daſs in Strecken mit starkem Gefälle das Wasser ablaufen und die festen Stoffe liegen lassen werde.

In Danzig läſst es sich auſserdem erreichen, daſs das geringste Gefälle der Straſsenröhren in der Regel nicht kleiner zu werden braucht, als 1 : 360. Dieses geringe Gefälle ist nur da angenommen, wo ein gröſseres die Kosten der Anlage erheblich vermehren würde. Durch die in Aussicht genommenen Spül-Einrichtungen ist auch bei diesem Gefälle die Reinhaltung der Röhren sicher zu erreichen.

Es ist darauf Bedacht genommen, ein steileres Gefälle nicht nach unten hin in ein flacheres übergehen zu lassen, wogegen der günstige umgekehrte Fall, wie die Längen-Profile auf Blatt 3, 4 und 5 solches zeigen, gern benutzt ist.

Die Röhren in den kleinen Quergassen müssen in Bezug auf ihr Gefälle dem Hauptrohrnetze untergeordnet werden, um an Kosten zu sparen. Bei solchen kurzen Röhren kommt das Gefälle überhaupt weniger in Betracht, da bei ihnen die Ableitung des nur mäſsigen Regenwassers eine untergeordnete Stelle einnimmt. Bei der leichten Beschaffung von Druckwasser und bei dessen zweckmäſsiger Anwendung zum Spülen lassen solche kurze Röhren sich nöthigen Falls ohne alles Gefälle sehr wohl rein halten.

Weite der Röhren.

Die Weite der Straſsenröhren ist, mit Ausnahme einer 15 Zoll weiten Strecke im Altstädtschen Graben, auf 9 und 12 Zoll lichten Durchmesser angenommen, wenngleich an manchen Stellen eine geringere Weite schon hinreichen würde dem eigentlichen Bedürfnisse zu genügen. Engere Röhren als von 9 Zoll pflegt man aber zur Entwässerung ganzer Straſsen nicht gern zu verwenden, theils weil aus den vielen einmündenden Hausröhren doch Gegenstände hinein gelangen können, welche den Abfluſs in schon ohnehin engen Röhren zu sehr behindern möchten, theils weil der Abfluſs überhaupt vortheilhafter erfolgt, so lange das Rohr nicht ganz mit Wasser gefüllt ist. Eine völlige Anfüllung der Röhren sucht man daher in der Regel zu vermeiden.

Die Weiten sind überall mindestens so bemessen, daſs die Röhren schon durch ihr bloſses Gefälle einen Regenfall von $\frac{1}{2}$ Zoll in der Stunde bequem in einer gleich langen Zeit abführen können.

Solche Regenfälle treten schon auſserordentlich selten ein; sollten sie aber selbst überschritten werden, so vertheilt sich einerseits die Wirkung solcher Regenfälle erfahrungsmäſsig über viel gröſsere Zeiträume, und andererseits vergröſsert das in den Einsteigebrunnen sich dann bildende Druck-

wasser die Abflufsgeschwindigkeit so, dafs die thatsächliche Wirkung der Röhren auch für weit stärkere Regenfälle noch ausreichend sein wird.

Spülwasser.

Sobald erst der gröfsere Theil der Häuser einer Strafse mit Wasserleitung versehen ist, ist die Reinhaltung der Röhren in der Regel ohne wesentliche Beihülfe von besonderem Sdülwasser zu erreichen. In Danzig handelt es sich aber darum, zunächst und vor Allem die Trummen fortzuschaffen. Die Röhren müssen daher statt der Trummen in Gebrauch genommen werden können und ihren Zweck erfüllen, gleichviel, ob die Häuser schon Wasserleitung haben, oder nicht.

Bei den vielen Mängeln der bestehenden Trummen würde es sogar höchst bedenklich sein, den Betrieb der Wasserleitung zu beginnen, bevor für eine bessere Ableitung des gebrauchten Wassers gesorgt ist. Bei dem oft so mangelhaften Abflufs durch die jetzigen Trummen würden die dann in Gebrauch kommenden gröfseren Wassermengen nicht selten über die Strafsen und in die Keller treten und den Zustand der Stadt mehr verschlimmern, als verbessern. Wollte man dann erst zur Entwässerung schreiten, so würde aufserdem, durch den inzwischen eingetretenen verstärkten Wasserzuflufs, die Ausführung der Anlage noch erheblich erschwert und vertheuert werden.

Bei einer richtigen Disposition mufs daher für jede Strafse die Entwässerungs-Anlage vollendet sein, bevor die Wasserleitung in derselben in Betrieb gesetzt wird. Nur so können die vielen Unzuträglichkeiten vermieden werden, welche im anderen Falle an die Einführung der Wasserleitung in die Häuser geknüpft sind. Diese Unzuträglichkeiten sind oft so grofs, dafs sie den Hausbesitzern den Anschlufs an die Wasserleitung völlig verleiden, den Wasserverbrauch beschränken und dadurch den Nutzen und die Rentbarkeit der Wasserwerke empfindlich beeinträchtigen.

Schon aus diesem Grunde ist das Spülen der Röhren aus den vorhandenen Wasserläufen für Danzig besonders wichtig, denn ohne dasselbe würde es sehr schwierig sein, die Entwässerungs-Anlage gangbar herzustellen, bevor die Wasserleitung eingeführt ist.

Die höher gelegenen Stadtheile am linken Mottlau-Ufer haben den Vorzug, dafs die Radaune bei ihrem Eintritt in die Stadt hoch genug liegt, um aus ihr nach allen oberen Röhren-Enden Spülwasser leiten zu können. In der Regel wird daher die Spülung der Röhren in diesen Stadtheilen leicht und vollständig erfolgen.

Die einzige Ausnahme ist die Zeit der jährlich im Sommer stattfindenden Räumung der Radaune. Da die Radaune dann etwa 14 Tage lang kein Wasser hat, so sind die während dieser Zeit nöthig werdenden Spülungen durch die Wasserleitung zu bewirken. Es ist dieses jedoch ein so geringer Bruchtheil des Jahres, dafs die Kosten der Beschaffung von Spülwasser aus der Wasserleitung hierdurch auf ein nur geringes Maafs beschränkt werden. Diese Unterbrechnung des Radaune-Zuflufses darf wenigstens in keinem Falle Veranlassung werden, die grofsen Vortheile

ungenutzt zu lassen, welche die Radaune in dem überwiegend gröſsesten Theile des Jahres der Entwässerungs-Anlage bietet.

Für die tiefer gelegenen Stadttheile ist das Spülwasser aus der Mottlau und den mit ihr gleich hoch stehenden Gewässern zu entnehmen.

Die Röhren müssen hier ohnehin so tief in die Erde gelegt werden, daſs die damit im Zusammenhange stehende Drainirung Erfolg hat. Es ist daher nur näher zu bemessen, bis zu welchem Wasserstande hinab das Mottlauwasser zum Spülen benutzt werden kann, ohne durch zu tiefe Lage des Sammel-Kanals die Bau-Kosten zu erhöhen, und doch Sicherheit für die dauernde Reinhaltung der Röhren zu gewinnen. Maaſsgebend sind hier die in der Mottlau vorkommenden Wasserstände:

Amtlich wird angenommen, daſs der Nullpunkt des Pegels zu Neufahrwasser 11 Fuſs unter dem mittleren Stande der Ostsee liegt. Nach den Pegelbeobachtungen der 24 Jahre von 1840 bis 1863 hat das Wasser im mittleren Durchschnitt gestanden

zu Neufahrwasser . . . . 11 Fuſs 2,4 Zoll
zu Danzig an der Steinschleuse . . . 11 „ 4,3 „

Während dieser Periode ist daher das Mittel aus allen Wasserständen etwas gröſser als 11 Fuſs gewesen. Dieses spricht sich auch darin aus, daſs während dieser 24 Jahre das Wasser zu Danzig durchschnittlich im Jahre

an 256 Tagen 11 Fuſs und darüber und nur
an 109 Tagen niedriger als 11 Fuſs

gestanden hat.

Wenn es nun auch für die Drainirung hinreichen würde, die oberen Enden der Röhren, da wo sich die Einlässe für Spülwasser aus der Mottlau befinden auf + 11 Fuſs zu legen, so ist es doch nicht zu empfehlen, das Spülen der Röhren durchschnittlich 109 Tage im Jahre auf die Wasserleitung anzuweisen. Es ist daher vorgezogen, diese Einläſse auf + 10 Fuſs über den Nullpunkt des Pegels zu Neufahrwasser zu legen, unter welche Höhe der Wasserstand nur an durchschnittlich kaum 12 Tagen im Jahre hinabgesunken ist.

Die Zahl der Tage, an welchen das Wasser so niedrig gestanden hat, weicht jedoch in den einzelnen Jahren von dieser Mittelzahl erheblich ab. Beispielsweise kommen in den 24 Jahren von 1840 bis 1863 so niedrige Wasserstäude in zwei Jahren gar nicht vor, während im Jahre 1862 das Wasser an 41 Tagen unter + 10 Fuſs gestanden hat. Solche Tage vertheilen sich in der Regel auf verschiedene Monate im Jahre. Hinter einander hat ein so kleiner Wasserstand am Längsten in den Jahren 1848, 1854, 1862 und 1863 angehalten. Seine Dauer hat in den Jahren 1854 und 1863 die Zahl von 5, im Jahre 1846 die Zahl von 11 hinter einander folgenden Tagen nicht überschritten. Dagegen hat ausnahmsweise im Jahre 1862 vom 25. November bis 19. Dezember, also 25 Tage lang, das Wasser unter + 10 Fuſs gestanden.

Ein Fall wie dieser, in welchem die Wasserleitung für längere Zeit aushelfen mufs, steht so vereinzelt da, dafs es nicht nöthig ist die Einlässe defshalb tiefer als + 10 Fufs zu legen. Im Durchschnitt stellt sich das Verhältnifs bei der Höhenlage von + 10 Fufs immer noch günstiger als bei der Radaune, bei welcher der unvermeidliche Wassermangel von etwa 14 Tagen sich in jedem Jahre wiederholt.

Im jährlichen Durchschnitt wird die Mottlau bei dieser Höhenlage nur:

an 12 Tagen unter den Einlässen, dagegen:
„ 27 „ zwischen 0 und 6 Zoll
„ 69 „ von 6 Zoll bis 1 Fufs
„ 110 „ „ 1 Fufs bis 1 Fufs 6 Zoll
„ 83 „ „ 1 Fufs 6 Zoll bis 2 Fufs
„ 53 „ mehr als 2 Fufs

über den Einlässen stehen, daher für die Spülung völlig genügendes Wasser in die Röhren führen, und meistens noch einen kräftigen Wasserdruck gewähren. An durchschnittlich 11 Tagen im Jahre fehlen die Beobachtungen.

Einsteige-Brunnen.

Um die Reinhaltung der Röhren überwachen und die Spülung derselben reguliren zu können, ist es nöthig, dafs man an nicht zu weit von einander entfernten Punkten bis zur Sohle der Röhren hinabsteigen kann. Zu diesem Zwecke sind zunächst an jeder Strafsenkreuzung sogenannte Einsteige-Brunnen angeordnet. Wo die Entfernung zweier derselben von einander gröfser als 20 Ruthen ist, wird zwischen beiden noch ein Lampenloch, wie Blatt 9 ein solches in Detail zeigt, angelegt. Um das Innere des Rohres übersehen zu können, mufs das Rohr zwischen zwei Brunnen, oder zwischen dem Brunnen und dem Lampenloche stets genau gerade sein, also weder die Richtung noch das Gefälle wechseln.

Die ebenfalls auf Blatt 9 dargestellten Einsteigebrunnen erhalten 3 Fufs 4 Zoll Durchmesser. Im Inneren sind eiserne Sprossen zum Einsteigen angebracht. Das Mannloch nach der Strafse ist 2 Fufs lang, 1 Fufs 8 Zoll weit. Sein Verschlufs ist auf Blatt 10 dargestellt. Er besteht aus einem mit Eisen beschlagenen Deckel von eichenen Bohlen in einer eisernen Zarge.

Die Sohle des Brunnens wird am Besten aus festem Sandstein, Basaltlava, oder Granit gebildet. In diese Sohle ist das halbe Röhrenprofil eingeschnitten, so dafs die Röhre hier zur Hälfte offen liegt, ihr Zustand daher untersucht und beobachtet werden kann.

Die Ausführung der Einsteige-Brunnen ist nicht durch Senkung zu bewirken. In einer abgesteiften Baugrube werden die Sohlsteine auf die richtige Höhe gelegt und darauf wird der Brunnen wasserdicht gemauert. Nur bei heftigem Wasserzudrange wird eine Einfassung der Baugrube mit leichten Spundwänden und eine Bétonlage unter den Sohlsteinen nöthig werden.

Die enge Baugrube rings um den Brunnen wird später behufs der Drainirung mit Kies ausgefüllt.

Spülklappen.

Wo ein Straſsenrohr aus dem Brunnen hinausflieſst, befindet sich die auf Blatt 10 dargestellte Vorrichtung zum Anstauen des Wassers, die Spülklappe. Dieselbe besteht aus einem vor die Mündung zu setzenden, mit einer Zugkette versehenen Blechdeckel, welcher durch einen angeschraubten Ring von Gummy oder Segeltuch schlieſsend gemacht ist. Zweigen sich abwärts zwei oder drei Röhren aus einem Brunnen ab, so bedarf man für jede derselben einer solchen Klappe zum Abschlieſsen. Zwei am Rande der Brunnen eingelegte eiserne Stege bieten dem Arbeiter auch bei angestauten Wasser einen Stand zum Oeffnen der Klappen. Durch diese Stege wird in der Regel zugleich die Höhe angegeben, bis zu welcher das Wasser im Brunnen angestaut werden darf.

Soll gespült werden, so werden die Klappen geschloſsen, bis der Brunnen durch das von oben zuflieſsende Wasser bis zu der bezeichneten Höhe gefüllt ist. Wird darauf eine der Klappen geöffnet, so dringt das Wasser mit der seinem Drucke entsprechenden Geschwindigkeit in das betreffende Rohr. Nöthigenfalls wird eine solche Spülung wiederholt, bis das Rohr völlig rein ist.

Spül-Einlässe.

In den zu oberst gelegenen Einsteige-Brunnen befinden sich zugleich die auf Blatt 9 dargestellten Einlässe für das Spülwasser. Das Zuführungsrohr besteht ebenfalls aus Steingut, nur das äuſsere Ende wird aus Guſseisen angefertigt, um vor Beschädigung sicherer zu sein. Dieses Ende taucht mit einer Umbiegung so tief unter Wasser, daſs das Einflieſsen weder durch schwimmende Gegenstände noch durch Eis behindert werden kann.

Diejenigen Einsteige-Brunnen, in welchen sich die Spül-Einlässe befinden, erhalten im Grundrisse eine längliche Form, um einen besseren Raum für die hier erforderlichen besonderen Klappen zu gewinnen. In der Niederstadt sind diese Klappen so construirt, daſs sie sich bei einer etwanigen Ueberfüllung der Röhren von selbst öffnen und als Regen-Auslässe wirken können.

Lüftung der Röhren.

Wenn Wasser in die Röhren eingelassen wird, oder wenn Regen- und Hauswasser zuflieſst, so muſs die in den Röhren enthaltene Luft frei entweichen können, wenn der Abfluſs des Wassers nicht behindert werden soll. Für dieses Entweichen der Luft ist zum Theil schon durch die Anordnung gesorgt, daſs die Abfallröhren für das Hauswasser bis über die Dächer geführt werden und dort frei ausmünden. Ferner kann die Luft durch die Abfallröhren der Regenrinnen an vielen Stellen, ohne jede Belästigung für diese Röhren selbst und für die Umgebung, austreten.

Bei den Regenrinnen der Häuser hat man dafür zu sorgen, daſs nicht Dachsteinstücke, Kalk oder Schiefer in die Abfallröhren fallen, weil solche Gegenstände das Hausrohr beschädigen oder verstopfen können. Hierzu genügen zweckmäſsige Vergitterungen in den Dachrinnen.

Wie bereits bei den Abfallröhren für das Hauswasser bemerkt ist, werden die Abfallröhren der Regenrinnen durch die aus den Straſsenröhren aufsteigende Erdwärme vor dem Einfrieren geschützt. Es ist dieses ein nicht unerheblicher Nebenvortheil, welcher bei der Anordnung dieser Röhrenverbindungen nicht unbeachtet zu lassen ist. Die Hausbesitzer, welchen die Anlagen in ihren Häusern selbst obliegen, werden in jedem Falle wohlthun, sich hierzu nur sachkundiger Werkmeister zu bedienen.

Das Röhren-Netz.

Eine Stadt-Entwässerung durch Röhren darf überhaupt nur ausgeführt werden, wenn die Reinhaltung der Röhren durch Spülung gesichert wird. In Danzig ist dieses, auch abgesehen von der neuen Wasserleitung, der Fall. Die Anordnung ist daher so getroffen, daſs jedes Straſsenrohr von seinem oberen Anfange an, bis zu seinem Ausfluſs in den Sammel-Kanal nach Bedürfniſs durchgespült werden kann. Mit wenigen Ausnahmen läſst sich sogar Druckhöhe für einen kräftigen Spülstrom beschaffen. Todte Enden lassen sich bis auf eine einzige Ausnahme vermeiden. Aus diesem Grunde wird es hier möglich, das Röhren-Netz auch ohne Hülfe der Wasserleitung rein zu halten und dasselbe, noch bevor die Wasserleitung in Betrieb gesetzt wird, an die Stelle der Trummen treten zu lassen. Wie wichtig es ist, daſs das gröſseste Hinderniſs für die Reinigung der Stadt, die Trummen, selbsständig und unabhängig von der Benutzung der Wasserleitung beseitigt werden können, wie sehr die Entwickelung des Gebrauches der neuen Wasserleitung dadurch erleichtert und beschleunigt wird, bedarf kaum der Hindeutung. Wohl aber ist die Sache wichtig genug um hier nochmals ausdrücklich ausgesprochen zu werden, daſs die Entwässerungs-Anlage, wie sie in diesem Entwurfe aufgefaſst und durchgeführt ist, ausgeführt werden könnte und ihren groſsen Nutzen haben würde, auch wenn die Versorgung der Stadt mit frischem Wasser nicht beabsichtigt wäre. Die Vereinigung beider Anlagen wird allerdings bei Weitem reichere Früchte tragen.

Spül-Systeme.

Von der Zuleitung des zum Spülen der Röhren zu verwendenden Wassers, von dem Gefälle der Straſsen und von der Lage der Sammel-Kanäle ist die specielle Anordnung des Röhren-Netzes bedingt. Diese bedingenden Verhältnisse sind in den verschiedenen Stadttheilen nicht gleich. Der Anschluſs an dieselben erfordert daher die Anordnung verschiedener Spül-Systeme. Diese Systeme grenzen sich in den verschiedenen Stadtgegenden zum Theil schon ihrer Lage nach von einander ab, zum Theil erfordern sie in Bezug auf Aufsicht und Spülbetrieb eine nicht ganz gleiche Behandlung. Es ist daher darauf Rücksicht genommen, diese Systeme möglichst unabhängig von einander zu machen.

Die Vor- und Rechtstadt.

Die Vorstadt und die Rechtstadt erhalten das zur Spülung erforderliche Wasser gemeinschaftlich aus der höchsten Stelle der Radaune, wo dieselbe oberhalb der Silberhütte durch die Festungswerke in die

innere Stadt tritt. Beide Stadttheile erhalten daher ein gemeinschaftliches Spülsystem welches wieder in einen gemeinschaftlichen Sammel-Kanal entwässert.

Dieses Spülsystem ist das gröſseste von allen. Sein Netz erstreckt sich über alle Straſsen vom Bahnhofe bis zu demjenigen kleinen Radaune-Kanal, welcher von der Silberhütte abflieſst, südlich neben dem Altstädtischen Graben hinläuft und beim brausenden Wasser in die Mottlau mündet. Der Sammel-Kanal dieses Systems, dessen Längenprofil auf Blatt 3 dargestellt ist, beginnt beim Bahnhofe an der Ecke der Mottlauschen- und Holzschneidegasse und zieht sich durch die der Mottlau zunächst gelegenen Straſsen bis zum grünen Thor. Von hier aus wird er unter der langen Brücke und der Fischbrücke bis zum Kalkorte geführt, wo er sich der Pumpstation zuwendet.

Das aus der Radaune zu speisende Zuleitungsrohr, ebenfalls auf Blatt 3 dargestellt, beginnt am rechten Ufer der Radaune im Oberwasser der Silberhütte in einer Höhe von + 27 Fuſs am Pegel zu Neufahrwasser. Da der Fachbaum der Silberhütte auf + 27 Fuſs 9 Zoll, und ihr Wasserspiegel noch höher liegt, so kann es diesem Rohre mit Ausnahme der Zeit der Radaune-Räumung niemals an Wasser fehlen. Von hier durchzieht das Rohr mit einem Gefälle von 1 : 360 die dem Festungswalle zunächst gelegenen Plätze und Straſsen, namentlich den Holzmarkt, Kohlenmarkt, den Platz an der Reitbahn, den Vorstädtschen Graben (mit einer Abzweigung durch die Holz- und Kirchengasse) und die Fleischergasse, führt durch den Exercierplatz, eine Strecke am Festungswalle entlang bis zum Legen Thore, wendet sich durch das Eisenbahngrundstück an der Mottlauschen Gasse nach dem Bahnhofe, geht am Empfangsgebäude entlang und mündet in den oberen Anfangspunkt des Sammel-Kanales.

Dieses Rohr besteht, wie die Straſsenröhren, aus Steingut und nimmt auch, ebenso wie diese, die Seiten-Entwässerung der von ihm durchzogenen Straſsen auf. Seine Tiefe unter der Straſse ist daher ebenso angeordnet, wie bei den gewöhnlichen Straſsenröhren. Dieses Rohr ist so eingerichtet, daſs es nach Erfordern allen Straſsenröhren dieses Systems das Spülwasser aus der Radaune zuführen kann. Zu diesem Zwecke ist es an jeder Stelle wo ein Straſsenrohr sich abzweigt, mit einem Einsteigebrunnen versehen.

Der Spülbetrieb.

Wird die aus dem Brunnen hinausführende Klappe des Zuleitungsrohres geschlossen, während die nach dem Straſsenrohre führende Klappe geöffnet ist, so flieſst das ganze Wasser des Zuleitungsrohres in das betreffende Straſsenrohr.

Will man den Spülstrom verstärken, so schlieſst man zunächst beide Klappen und läſst das Wasser in dem Einsteigebrunnen bis zu der erlaubten Höhe ansteigen. Oeffnet man nun die Klappe nach dem Straſsenrohre, so erzeugt das angestaute Wasser den beschleunigten Spülstrom.

Das durch die Anstauung gefüllte Zuleitungsrohr trägt zur Verlängerung der Wirkung bei.

In dieser Weise können von oben hinab die Röhren einer Strafse nach der anderen gespült werden, und das Rohr einer jeden Strafse erhält während dieser Zeit den ganzen Zuflufs des Zuleitungsrohres.

In ganz gleicher Weise kann auch weiter abwärts die Spülung in jedem Theile eines Strafsenrohres streckenweise wiederholt und der Spülstrom jedesmal von Neuem verstärkt werden, indem man das Wasser in jedem beliebigen Einsteigebrunnen anstaut und dann plötzlich in das zunächst unterhalb gelegene Strafsenrohr abfliefsen läfst.

Dadurch, dafs die Wirkung des ganzen Spülstromes beliebig auf einzelne kurze Röhrenstrecken conzentrirt werden kann, ist in jedem Falle ein sicherer Erfolg zu erreichen.

Aber nicht blofs die, auf den Blättern 3 und 4 in ihren Längenprofilen dargestellten, nach dem Sammel-Kanal hinabführenden Röhren der Hauptstrafsen können auf diese Weise an jeder Stelle mit dem ganzen Zuleitungswasser gespült werden, sondern die Röhre einer jeden Quergasse gestattet mit Leichtigkeit dieselbe Behandlung. Die Spülung wird dann aus einer der Hauptstrafsen durch die betreffende Quergasse nach der folgenden Hauptstrafse gelenkt.

Nicht blofs beim Spülbetriebe ist diese Ablenkung des Abflufses nach einer anderen Strafsenröhre hin nützlich; auch bei etwanigen Reparaturen an irgend einem Röhrenstücke kann man den Abflufs zeitweise aus dem betreffenden Strafsentheile ablenken, ohne die Thätigkeit der Röhre an den übrigen Stellen zu unterbrechen. Selbst wenn das Rohr in dieser Strafse etwas tiefer läge als in den Nachbarstrassen, könnte man durch sein Zuschützen den Abflufs zwingen durch das Rohr einer Quergasse bis zur nächsten Strafsenröhre hinauf zu steigen. Solche zeitweise Ablenkung des Wasserlaufes, selbst gegen das Gefälle der Röhren, veranlafst keine Unzuträglichkeiten.

Wie es in der Natur der Sache liegt, werden bei starken Regengüssen einige Röhren in der Regel mehr gefüllt werden als andere. Sollten hieraus irgend welche Unbequemlichkeiten entstehen, so kann man mit Hülfe der Spülklappen den Wasserabflufs gleichmäfsiger vertheilen, indem man einzelne Zuflüsse zu den überlasteten Röhren durch völliges oder theilweises Geschlossenhalten der betreffenden Spülklappen, zurückhält und dadurch solche Röhren nach weniger gefüllten hin entlastet. Jene Klappen werden dann nur behufs der Spülungen geöffnet.

Jedes Strafsenrohr dieses Systems, sogar das, welches die Abtritts-Anlage am Empfangsgebäude des Bahnhofes nach ihrer Umgestaltung in Water-Closets aufzunehmen bestimmt ist, kann in der beschriebenen Weise kräftig gespült werden. Es befindet sich in diesem ganzen System kein einziges todtes Ende.

Aufserhalb dieses Systems liegt nur das Rohr, welches von der Gasbereitungs-Anstalt bis zum oberen Anfange des Sammel-Kanales

führt. Dieses Rohr bildet ein kleines System für sich. Es ist das einzige in der ganzen Stadt, welches seiner Lage wegen keinen natür- Zufluſs von Spülwasser erhalten kann. Der reichliche Wasserverbrauch der Gas-Anstalt macht diesen Mangel indeſs unschädlich.

Vertheilung der Gefälle.

Für die Gefälle der Röhren dieses Systems sind, auſser der Höhen-Lage des Zuleitungsrohres, vorzugsweise die Gefälle der nach der Mottlau hinabführenden Hauptstraſsen der Rechtstadt maaſsgebend.

Auſser der Rücksicht, die Anlage nicht durch zu tiefes Einlegen der Röhren zu vertheuern, ist wie die Profile auf Blatt 3 und 4 zeigen, darauf Bedacht genommen, das Gefälle der Röhren am unteren Ende der nach der Mottlau hinab führenden Straſsen wo möglich zu verstärken. Da die Röhren am unteren Ende stets mehr Zufluſs erhalten als am oberen, so wird durch das stärkere Gefälle die Leistungsfähigkeit der unteren Enden vermehrt, und hierdurch in vielen Fällen die Anordnung weiterer Röhren erspart.

Eine fernere Rücksicht verlangt die Entwässerung der Keller. Im oberen Theile der Stadt befinden sich einige Keller von sehr bedeutender Tiefe. So liegt z. B. ein Keller in der Töpfergasse 22 Fuſs 2 Zoll, einer in der Schmiedegasse 19 Fuſs 6 Zoll tiefer als die Straſse. Keller, von 12 bis 16 Fuſs Tiefe kommen ebenfalls vor. Wollte man die Röhren tiefer legen als diese Keller, so würden die Schwierigkeiten der Ausführung und die Kosten auſserordentlich gesteigert werden. Eine mäſsige Anzahl der allertiefsten Keller muſs daher unberücksichtigt bleiben, dergestalt, daſs dieselben nicht an das Röhren-Netz angeschlossen werden. Von den bis jetzt durch Nivellement ermittelten 143 tiefsten Kellern liegen 27 so tief, daſs es aus ökonomischer Rücksicht geboten ist, sie von dem Anschlusse an das Röhren-Netz auszuschlieſsen. Diese Keller liegen sämmtlich in den hoch gelegenen Stadtgegenden; es läſst sich daher annehmen, daſs sie nur an solchen Stellen angelegt sind, wo der Untergrund ihrer Anlage günstig war, daſs diese wenigen Keller also einer besonderen Entwässerung nicht dringend bedürftig sein werden.

Im Allgemeinen haben in Danzig die Keller eine nur mäſsige Tiefe, und die Röhren liegen, wie die Profile zeigen, in der Regel 4 bis 6 Fuſs tiefer als die Sohle derselben. Die Anlage der Röhren wird daher für die Keller fast überall drainirend wirken und sie trocken machen. Meistens wird es sogar zuläſsig sein, Abzüge für gebrauchtes Wasser auch aus den Kellern nach den Straſsen-Röhren hinab zu führen, und dadurch die Keller für manche Zweige des Wirthschafts- und Geschäftsbetriebes nützlicher zu machen.

Die Altstadt.

In der von verschiedenen Raudaune-Kanälen durchschnittenen Altstadt verlangt die Terrainlage naturgemäſs mehrere getrennte Spülsysteme. Als Sammel-Kanal dient allen diesen Systemen vorzugsweise ein tief liegender Kanal, der mit seinem oberen Ende in der Tischlergasse neben der Brücke an der Pferdetränke beginnt. Er nimmt seinen Weg durch die Köksche Gasse und zieht sich hinter Adlers Brauhaus

auf dem linken Ufer des kleinen Radaune-Kanals entlang, bis zur Jungfergasse. Oberhalb der Papiermühle geht er unter den Betten beider Radaune-Kanäle hindurch nach dem Zuchthausplatze, verfolgt denselben bis zur grofsen Radaune und zieht sich an deren rechtem Ufer entlang bis zum Kalkort, um von hieraus, vereinigt mit dem Sammel-Kanal der Rechtstadt, unter der Mottlau hindurch der Pumpstation zugeführt zu werden. Einen kleinen Theil des Wassers der Altstadt nimmt aufserdem noch der untere Abschnitt des Sammelkanales der Rechtstadt auf, indem das Rohr des Altstädtschen Grabens in denselben einmündet. Das Längenprofil dieses Kanals befindet sich auf Blatt 4. Die ganze Entwässerung der Altstadt ist daher ebenfalls nach der Ecke des Kalkortes, als dem tiefsten Punkte, zusammen geführt.

Die einzelnen Spülsysteme der Altstadt sind in folgender Art angeordnet.

Erstes Spülsystem.

Das erste Spülsystem begreift den Abschnitt zwischen dem Altstädtischen Graben und der grofsen Radaune, und zwar von der Töpfergasse abwärts bis zur Schneidemühle.

Das Zuleitungsrohr wird aus dem Oberwasser der Weitzenmühle gespeist. Es liegt hier auf + 26 Fufs, während der Fachbaum der Weitzenmühle die Höhe von + 27 Fufs 6 Zoll hat. Mit einem Gefälle von 1 : 160 geht das Zuleitungsrohr die Uferstrafsen: am Sande, Halbengasse, an der grofsen Mühle vorbei, schwenkt sich durch die kleine Mühlengasse in den St. Katharinen-Kirchensteig und durch die Burggrafenstrafse bis zur Jungfergasse. Aus diesem Zuleitungsrohre, welches den Scheitel des zugehörigen Röhren-Netzes einnimmt, können nach beiden Seiten hin die Röhren der Quergassen gespült werden.

Nach der Süd-Seite hin nimmt das tiefer liegende Hauptrohr im Altstädtischen Graben die Röhren sämmtlicher Quergassen auf und führt deren Abflufs aus der Burgstrafse seitwärts in den Sammel-Kanal der Rechtstadt. Dieses Hauptrohr beginnt in der Töpfergasse auf + 26 Fufs und erhält dort besonderes Spülwasser aus der Radaune. Der kleine Radaune-Kanal für die Schneidemühle zieht sich zwar zwischen dem Zuleitungsrohre und dem Altstädtischen Graben entlang; sein Bette liegt aber so hoch, dafs die Strafsenröhren unter demselben hindurch geführt werden können. An solchen Stellen treten eiserne Rohrleitungen an die Stelle der Steingutröhren.

Die Entwässerung einer Anzahl von Querstrafsen nach dem Altstädtschen Graben hat noch den Nebenzweck, den Sammelkanal der Altstadt möglichst zu entlasten, weil derselbe geringeres Gefälle hat, als der Sammel-Kanal der Rechtstadt. Nördlich von dem Zuleitungsrohre erfolgt der Abflufs und die Spülung direct in den Sammel-Kanal der Altstadt.

Zweites Spülsystem.

Das zweite Spülsystem der Altstadt liegt zwischen der Burgstrafse und dem Zuchthausplatze und erstreckt sich von der

Schneidemühle abwärts bis zur Radaune. Das Zuleitungsrohr empfängt seine Speisung aus dem Oberwasser der Schneidemühle in einer Höhe von + 17 Fuſs 6 Zoll. Der Fachbaum der Scheidemühle liegt auf + 18 Fuſs 8½ Zoll. Dieses Rohr führt am Garnison-Lazareth vorbei, durchschneidet die Straſse im Rähm und zieht sich durch die Zapfengasse und die Krausbohnengasse in den Sammel-Kanal der Altstadt. Dieses Rohr spült nach beiden Seiten hinab.

Drittes Spülsystem.

Das dritte System liegt zwischen dem Spendhaus und Niederseigen, rings von Radaune-Kanälen umgeben. Das Zuleitungsrohr wird aus dem Oberwasser der Mühle am Hackelwerk gespeist. Sein höchster Punkt liegt auf + 13 Fuſs nahe am Spendhaus. Es zieht sich durch die Spendhaus-Neugasse und spült nach beiden Seiten. Jede Seite erhält für ihre Abwässerung nach dem Sammel-Kanal ein auf + 8 Fuſs liegendes eisernes Rohr unter den Betten der kleinen Radaune-Kanäle hindurch; das eine am Stein, das andere hinterm Zaun.

Viertes Spülsystem.

Das vierte System liegt zwischen der groſsen Mühle und dem Jacobsthor und erstreckt sich von der Elisabeth-Kirchengasse abwärts bis zum hohen Seigen und zum Bastion Fuchs.

Der tiefste Punkt dieses Systems liegt im Schüsseldamm bei der Radaunebrücke an der Pferdetränke. Hier vereinigen sich, wie die Profile auf Blatt 5 zeigen, alle Abflüsse dieses Systems, um durch ein eisernes Rohr unter dem Bette der Radaune hindurch nach dem oberen Anfangspunkte des Sammel-Kanals der Altstadt abgeführt zu werden.

Das Haupt-Zuleitungsrohr beginnt am linken Radaune-Ufer in der Elisabeth-Kirchengasse auf + 26 Fuſs und führt mit einem Gefälle von 1 : 240 durch die Weiſsmönchen Hintergasse und Zierausche Gasse, am Festungswalle entlang, durch die Jacobs-Neugasse bis zum Schüsseldamm. Von hier führt es mit demselben Gefälle an der Jacobs-Stadtbibliothek vorbei, durch ein Bleichen-Grundstück nach der Sammtgasse. Hier wird zur Abkürzung der Länge zweckmäſsig ein zweites Bleichen-Grundstück durchschnitten, um auch das Rohr am hohen Seigen, von Bastion Fuchs nach dem Schüsseldamm hin, spülen zu können. Aus diesem Zuleitungsrohre kann das ganze System nach Bedürfniſs mit Spülwasser versehen werden.

Fünftes Spülsystem.

Für die Gegend am Eimermacherhof und der Brabank ist ein eigenes kleines Spülsystem erforderlich. Dasselbe entwässert durch ein eisernes Rohr unter dem Bette der Radaune hindurch nach dem Sammelkanal der Altstadt. Spülwasser kann nur aus der Mottlau und dem unteren Ende der Radaune entnommen werden, es wird das System daher demjenigen durchaus ähnlich, welches später für die Niederstadt beschrieben werden soll. Der Sammel-Kanal der Niederstadt liegt aber tiefer als der der Altstadt, weil in einem so groſsen Stadttheile wie die Niederstadt die Spülung so viel wie möglich von den niedrigen Wasserständen der Mottlau unabhängig sein muſs. Es würde indeſs zu theuer sein, wollte man

im Interesse eines so kleinen Stadttheiles, wie die Gegend am Eimermacherhof, auch den Sammelkanal der Altstadt eben so tief legen.

Für diesen, zum Theil zwar eng, zum Theil aber sehr weitläuftig bebauten Stadttheil liegt es im ökonomischen Interesse, nur zwei Zuleitungsröhren auf + 10 Fufs, eine dagegen, welche eine sehr schwach bebaute Gegend am Klawitterschen Werft und am Bastion Mottlau entwässert, auf + 11 Fufs 4 Zoll zu legen, eine Höhe, welche etwa dem mittleren Wasserstande der 24 Jahre nach dem Dünendurchbruche entspricht. Zur Spülung der letzteren Röhren mufs man sich bei lange dauernden kleinen Wasserständen der Wasserleitung bedienen.

Die Niederstadt

Die Niederstadt mit Langgarten bilden zusammen eine eingedeichte Insel. Wird der Sammel-Kanal, welcher diese Insel der Länge nach durchschneidet, tief genug gelegt, so hat es keine Schwierigkeit, die Strafsenröhren so zu legen, dafs sie aus den die Insel umgebenden Wasserläufen an ihrem oberen Ende mit frischem Wasser gespeist werden können. Dieses Wasser fliefst dann mit dem nöthigen Gefälle durch die Röhre bis zum Sammel-Kanal und spült durch seine Strömung die Röhre rein.

Dem entsprechend ist die im Längenprofil auf Blatt 5 dargestellte Tiefenlage für den Sammel-Kanal bestimmt. Da sein Inhalt ausgepumpt wird, so ist der Ausflufs der Röhren stets frei und das Regen- und Hauswasser sowohl, als das zum Spülen der Röhren einzulassende Wasser können sich ungehindert in den Sammelkanal ergiefsen.

Um den Sammelkanal nicht unverhältnifsmäfsig tief zu legen ist für die Strafsenröhren hier das schon ziemlich geringe Gefälle von 1 : 360 angenommen.

Je kürzer die Röhren sind, desto weniger Höhe wird zur Darstellung dieses Gefälles erfordert, desto weniger tief braucht also der Sammel-Kanal zu liegen. Es ist daher am vortheilhaftesten, den Sammel-Kanal in die Mitte der langen, schmalen Insel zu legen und die Strafsenröhren so anzuordnen, dafs sie ihm, wie die Profile auf Blatt 5 zeigen, von beiden Seiten zufliefsen. Es mufs dann aber auch von beiden Seiten der Insel frisches Wasser in die Röhren eingelassen werden können. Das Einlassen aus der Mottlau unterliegt keinem Bedenken. Auf der anderen Seite sollen aber die innerhalb der Festungswerke vorhandenen alten Gräben künftig im Interesse der Gesundheit verfüllt werden. Hier kann daher die Speisung der Röhren nur aus dem Festungsgraben erfolgen. Es ist nicht anzunehmen, dafs es aus fortificatorischen Rücksichten auf Schwierigkeiten stofsen sollte, die Zuleitungsröhren unter dem Festungswalle durchzulegen, da sie nur 9 Zoll weit werden, mit ihrem oberen abwärts gebogenen Ende einige Fufs unter Wasser tauchen und fast immer mit Wasser gefüllt sein werden. Findet behufs Einlegung der Zuleitungs-Röhren eine Durchstechung des Festungswalles statt, so wird darauf Bedacht genommen werden können, zugleich noch besondere Röhren anzuordnen, welche das Regenwasser von der inneren Seite der Festungs-

werke nach aufsen abführen, damit dieses Wasser künftig nicht ohne Noth ausgepumpt zu werden braucht.

Wegen der ebenen Lage der Niederstadt kann der Sammel-Kanal nur ein sehr geringes Gefälle erhalten. Seine Sohle wird daher in der Regel etwa einen Fufs hoch mit Wasser bedeckt sein. Sollen nun die Strafsenröhren ungehindert ausfliefsen können, so müfsen sie wenigstens 1 Fufs 3 Zoll hoch über der Sohle des Sammel-Kanals in denselben münden.

Wie bereits oben erörtert ist, sind die Spül-Einlässe 10 Fufs über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser angeordnet. Hiernach und nach dem Minimalgefälle von 1 : 360 ist die Tiefenlage des Sammel-Kanals bestimmt.

Wo in einzelnen wenig bebauten Strafsen das Gefälle von 1 :360 nicht ganz zu erreichen ist, kann man lieber ein wenig davon abweichen, als dieser seltenen und unerheblichen Ausnahmen wegen den ganzen Sammel-Kanal noch tiefer zu legen. Für die blofsen Zuleitungsröhren, welche auf ihrem Laufe keine Unreinigkeiten anfzunehmen haben, ist ein Gefälle von 1 : 600 genügend.

Es kann an einzelnen Stellen sogar vortheilhaft sein, nicht die Mündung des Zuleitungsrohres, sondern den Schütz im nächsten Einsteigebrunnen auf + 10 Fufs zu legen und das Zuleitungsrohr mit einigem Gefälle nach dem Festungsgraben hin anzulegen. Durch den Druck des im Festungsgraben höher stehenden Wassers wird das Spülwasser auch gegen dieses Gefälle heberartig bis zum Einsteigebrunnen getrieben. Man gewinnt dadurch etwa 6 Zoll an Gefälle für die Strassenröhren und das Zuleitungsrohr ist immer mit Wasser gefüllt, was vielleicht im Interesse der Fortifikation gewünscht werden möchte.

Da in der Niederstadt nicht blofs der Sammel-Kanal, sondern auch die sämmtlichen Strafsenröhren unter dem Grundwasser liegen, so wird die Ausführung hier im Allgemeinen theuerer werden, als in den anderen Stadttheilen. Bei der hier vorherrschenden Breite der Strafsen sind dabei ungewöhnliche Schwierigkeiten nicht zu besorgen.

Die Speicher-Insel.

Auf die Speicher-Insel und den Bleihof soll die Entwässerungs-Anlage sich vorläufig nicht erstrecken, weil auf diesen Inseln keine mit Feuerstellen versehene Wohnungen vorhanden sind, also kein Haus- und Küchenwasser abzuführen ist.

Wenn künftig, zunächst im Interesse des Feuerlöschwesens, die Wasserwerke ihr Röhrennetz auch über die Speicherinsel ausdehnen werden, so wird auch hier Gelegenheit sein, die vorhandenen Trummen zu beseitigen und Water-Closets anzulegen. Die Entwässerungs-Anlage wird dann hier denselben Charakter annehmen, wie die in der Niederstadt.

Die Pumpstation erhält eine solche Lage, dafs der Abflufs von der Speicher-Insel ihr in ähnlicher Weise zugeführt werden kann wie es für die anderen Stadttheile projectirt ist, nämlich durch eine eiserne Rohrleitung, die als Düker so tief unter dem Bette der Mottlau durchgeführt

werden mufs, dafs sie die Schifffahrtstiefe nicht beschränkt. Da ein Düker zwischen der Speicher-Insel und dem Bleihof viel weniger günstig liegen würde, als zwischen dem Bleihof und der Kämpe, so empfiehlt es sich im Interesse einer künftigen Entwässerung der Speicher-Insel, den Hauptschiffsweg zwischen beiden Armen der Mottlau bei Gelegenheit ausschliefslich in den zu erweiternden Wasserlauf zwischen Bleihof und Kämpe zu verlegen.

Die Vorstädte.

Mit Einführung der Wasserleitung werden auch die aufserhalb des Hauptwalles der Festung liegenden Vorstädte Neugarten, Schwarze Meer und Petershagen einer entsprechenden Entwässerung bedürfen.

Diese drei Vorstädte haben sämmtlich eine solche Lage, dafs das Regenwasser nach wie vor über der Erde abfliefsen kann, dafs die Entwässerung hier daher nur für die Ableitung des gebrauchten Hauswassers einzurichten ist. Spülwasser liefert in Neugarten das Tempelburger Wasser. Im Schwarzen Meer und in Petershagen sind die oberen, hochgelegenen Enden der Röhren aus der Wasserleitung zu spülen; weiter abwärts kann ein Spül-Einlafs aus dem Oberwasser der Kunstmühle angelegt werden.

Mit Einschlufs dieses Spülwassers wird die gesammte abzuführende Wassermenge jedenfalls in so mäfsigen Grenzen bleiben, dafs sie der Pumpstation zugeführt werden kann, ohne defshalb stärkere Maschinen erforderlich werden. Statt der Sammel-Kanäle genügen hier blofse Röhrleitungen.

Werden diese Sammel-Röhren von Petershagen und Neugarten vor der Riedewand in der Höhe von + 33 Fufs am Pegel zusammengeführt, so kann von hier ab ein gemeinschaftliches Rohr mit einem Gefälle von 1:132 über dem Wasser der Riedewand bis zur Silberhütte, und von da durch den Holzmarkt und die Breitgasse bis zum Sammelkanal unter der Langen Brücke geführt werden.

Wo dieses Rohr zu Tage liegt, also über der Riedewand und bis zur Silberhütte, ist es auf etwa 30 Ruthen Länge von Eisenblech zu construiren und durch eine Umhüllung gegen Frost zu schützen. Bei der Silberhütte, wo das Rohr auf + 30 Fufs 3 Zoll liegt, gelangt dasselbe wieder unter die Erde. Von hier ab können daher wieder Steingut-Röhren angewendet werden.

Soll diese Entwässerung gleich bei der ersten Anlage vorgesehen werden, so kann dem Strafsenrohr der Breitgasse gleich die für diesen vermehrten Zuflufs erforderliche Weite gegeben werden. Im anderen Falle würde seiner Zeit ein besonderes Rohr dafür durch die Länge der Breitgasse zu legen sein.

Die Höhenlage des städtischen Lazareths wird voraussichtlich nicht gestatten, seine Entwässerung in dieses Rohr zu führen. Eher wird es möglich sein, das Entwässerungsrohr vom Lazareth unter den Festungsbrücken am Jakobsthor über die Festungsgräben zu führen, so dafs es am Anfange der Jacobs-Neugasse sich an das städtische Röhrensystem

anschliefst. Sollte auch dieses nicht ausführbar sein, so würde es nicht gerade bedenklich erscheinen, den schon durch vieles Verbrauchswasser sehr reichlich verdünnten Abflufs dieser einen Anstalt durch ein eigenes Rohr direct in die Weichsel zu leiten, woselbst der Ausflufs selbstverständlich unter dem niedrigsten Wasserstande anzuordnen wäre.

2. Sammel-Kanäle.

Um das Wasser aus den Strafsenröhren der ganzen Stadt aufzunehmen und abzuleiten sind drei Sammel-Kanäle erforderlich. Dieselben haben nach den aus den Plänen entnommenen Maafsen folgende Längen:

Der Kanal für die Vor- und Rechtstadt	$502\frac{2}{3}$	Ruthen
Der Kanal für die Altstadt	204	„
Der Kanal für die Niederstadt	$433\frac{1}{3}$	„
zusammen	1140	Ruthen.

Für die Vor- und Rechtstadt.

Der Sammel-Kanal für die Vorstadt und Rechtstadt beginnt am Bahnhofe und zieht sich durch die der Mottlau zunächst liegenden Strafsen bis zum Grünen Thor. Hier schwenkt er sich in einem Bogen unter die Lange Brücke, woselbst er eine fast rechtwinkelige Biegung machen mufs. Diese Biegung wird zweckmäfsig durch einen gröfseren Einsteigebrunnen vermittelt, und um hier Ablagerungen zu vermeiden, erhält die gekrümmte Sohle innerhalb des Brunnens ein Zusatz-Gefälle von 6 Zoll.

Von hier aus läuft der Kanal unter der Langen Brücke und der Fischbrücke, dicht am Ufer der Mottlau entlang, bis zum Kalkort, indem er auf diesem Wege die höher gelegenen und sehr engen Quergassen der Rechtstadt vermeidet und die Anlage der Regen-Auslässe erleichtert.

Der Anfangspunkt am Bahnhofe erhält eine Sohlenhöhe von + 10 Fufs, um durch einen Spül-Einlafs schon hier frisches Wasser aus der Mottlau entnehmen zu können. Die Sohle hat, wie das Längen-Profil auf Blatt 3 zeigt, ein Gefälle von 1:1500. Die absolute Höhe, um welche der Kanal sich im Ganzen senkt, beträgt 4 Fufs 6 Zoll.

In der Nähe des Bahnhofes würde der Kanal erheblich länger werden und mehrere unvortheilhafte Biegungen erhalten müssen, wenn er nothwendig in die öffentlichen Strafsen gelegt werden müfste. Es wird daher, bevor man hierzu schreitet, der Versuch zu machen sein, die Führung des Kanals durch den Festungs-Bauhof zu ermöglichen.

Eine besonders enge Strafsenstelle befindet sich in der Ankerschmiedegasse. Bei nur etwa 12 Fufs Strafsenbreite mufs der Kanal hier in $14\frac{1}{2}$ Fufs Sohlen-Tiefe unter dem Steinpflaster ausgeführt werden. Diese enge Stelle ist indefs nur kurz und es sind unter ähnlichen Verhältnissen, namentlich in Hamburg, weit längere Strecken ohne Nachtheil für die anliegenden Häuser ausgeführt worden. Bei Anwendung der

dort bewährten Methoden kann auch diese Schwierigkeit sicher überwunden werden.

Unter der Langen Brücke läſst sich die vortheilhafteste Kanal-Linie erst ermitteln und feststellen, nachdem vorher eine genaue Situation dieser Uferstraſse mit allen Pfahlreihen aufgenommen und nach einem groſsen Maaſsstabe aufgetragen ist. Wenn künftig statt des jetzigen Pfahlwerkes eine massive Ufermauer an der Mottlau entlang erbaut werden sollte, so darf der Kanal einer solchen Ausführung einerseits nicht hinderlich sein, andererseits muſs aber auch der Kanal so construirt werden, daſs er durch den Bau einer solchen Ufermauer nicht in Gefahr kommt beschädigt zu werden. Es empfiehlt sich in ersterer Beziehung, gleichzeitig mit dem speciellen Bauproject für den Kanal, auch das eventuelle Project für die Ufer-Mauer auszuarbeiten und in seinen Grundzügen so weit festzustellen, als es auf die Kanal-Anlage von Einfluſs ist.

Da der Baugrund hier voraussichtlich auf 15 bis 20 Fuſs Tiefe nur eine geringe Festigkeit haben dürfte, so kann, wie im Querprofil auf Blatt 13 angedeutet ist, die Ausführung des Kanals am Ufer entlang nur zwischen Spundwänden erfolgen. Die landseitige Spundwand bedarf keiner langen und starken Pfähle, da sie nur zum Abschluſs der Baugrube und zur Erleichterung des Ausschöpfens derselben dient; dagegen muſs die wasserseitige Spundwand bis in den festen Boden hinein gerammt werden, um bei einem künftigen Bau der Ufermauer den Kanal vor Beschädigungen zu sichern. Die hierdurch zu bewirkende völlige Trennung im Untergrunde beider Bauwerke und die feste Einfassung des Kanal-Mauerwerks sichern das letztere gegen Verdrückung und gegen nachtheilige Erschütterungen durch etwanige künftige Ramm-Arbeiten.

Zwischen den Spundwänden sind alle alten Pfähle auszuziehen, um ein ungleiches Setzen zu verhüten. Der Grund wird sodann einige Fuſs tief unter der Kanalsohle ausgebaggert und, je nach dem sich zeigenden Wasserzudrange, entweder bloſs mit Kies oder mit Concrete ausgefüllt. Der Concrete ist eine Mischung von Kies mit einem mäſsigen Zusatze von Portland-Cement. Da, wo die gröſseren Zwischenräume des Kieses schon mit grobem Sande gefüllt sind, genügen 3 Tonnen Cement für eine Schachtruthe Kies. Wo der Wasserzudrang sehr stark ist, ist die Sohle der Baugrube durch eine Bétonschicht zu dichten, auf welcher die Ausgleichung mit Concrete erfolgen kann. Da der Kanal nicht schwerer als der ausgegrabene Boden auf dem Untergrunde lastet, so ist eine weitere Befestigung des Baugrundes nicht erforderlich.

Während der Ausführung des Kanalmauerwerks ist seitwärts der Raum bis zu den Spundwänden sorgfältig und fest mit Concrete auszufüllen. Ueber dem Gewölbe des Kanals können die beiderseitigen Spundwände noch durch Querzanzen zusammengehalten werden, um bis zum Erhärten des Concretes jedes Ausweichen der Spundwände zu verhüten. Zuletzt ist der Kanal gegen den Frost mit Erde zu bedecken.

Nach völliger Erhärtung des Mauerwerks und Concretes wird diese Construction des Kanals landseitig wie ein wasserdichter Fangedamm die Ausführung einer künftigen Ufermauer erleichtern, ohne selbst dadurch zu leiden.

Das Grundwasser unter der Stadt wird durch diese wasserdichte Construction des Kanals nur deſshalb nicht vollständig von der Mottlau geschieden, weil bei dem häufigen Wechsel der Mottlau-Wasserstände die Höhe des Grundwassers sehr oft die Höhe des Kanal-Mauerwerks übersteigt. Die Drainirung des Untergrundes der Stadt findet daher über das Kanalmauerwerk hinweg hinreichenden Abzug nach der Mottlau. Zu diesem Zwecke muſs die Kiesverfüllung über den Straſsenröhren bis über das Mauerwerk des Sammel-Kanals hinaus fortgesetzt, die künftige Ufermauer aber mit entsprechenden Abzugs-Oeffnungen versehen werden.

Für die Altstadt.

Der Sammelkanal für die Altstadt muſs, wie das Längenprofil auf Blatt 4 zeigt, unter den Betten zweier Radaune-Kanäle hindurch geführt werden. Sein oberer Anfangspunkt muſs ferner so niedrig liegen, daſs ihm die Entwässerung des zwischen dem linken Ufer der Radaune und dem Jacobsthor liegenden Stadttheiles durch ein eisernes Rohr unter der Radaune hindurch vom Schüsseldamm her zugeführt werden kann. Hiernach bestimmt sich die Sohlenlage des Anfangspunktes auf 7 Fuſs 6 Zoll am Pegel zu Neufahrwasser.

Der Stadttheil, durch welchen dieser Kanal zunächst geführt werden muſs, ist so winkelig bebaut, daſs der Kanal kurz hinter einander vier rechtwinkelige Biegungen erhalten muſs, welche in Einsteigebrunnen zu vermitteln sind. Für jede dieser Umbiegungen ist ein Zusatz-Gefälle von 3 Zoll angeordnet.

Von der letzten Umbiegung in der Jungfer-Gasse bis hinab zum Kalkorte bleibt dem Kanal noch ein gleichmäſsig vertheiltes Gefälle von 1 : 2400. Das absolute Gefälle des ganzen Kanals von der Brücke an der Pferdetränke bis zum Kalkort beträgt 2 Fuſs auf eine Gesammtlänge von 204 Ruthen.

Für die Niederstadt.

Das Gefälle von 1 : 2400 ist in dem auf Blatt 5 dargestellten Profil auch dem Sammel-Kanal für die Niederstadt gegeben, da bei der Rücksicht auf die Spül-Einlässe aus der Mottlau und aus dem Festungsgraben ein gröſseres Gefälle nur mit unverhältniſsmäſsigen Kosten zu erreichen sein würde. Schon bei diesem Gefälle muſs die untere Ausmündung um einen Fuſs tiefer liegen als der Endpunkt der Kanäle für das linke Mottlau-Ufer. Auf die ganze Länge des Kanals von $433\frac{1}{3}$ Ruthen beträgt sein absolutes Gefälle 2 Fuſs 2 Zoll. Dasselbe ist gleichmäſsig über die ganze Länge vertheilt.

Gröſse.

In gewöhnlichen Fällen muſs die Gröſse der Sammel-Kanäle so bemessen werden, daſs sie die stärksten Regengüsse abzuführen im Stande sind. Dieser Fall liegt hier nicht vor, da, wie bereits erörtert ist, jeder Ueberfüllung der Kanäle mit Regenwasser durch hinreichend anzuordnende Regenausläſse vorgebeugt wird. Maaſsgebend für die Gröſse der Sammel-

Kanäle ist daher in Danzig ausschliefslich ihre Besteigbarkeit. Für ein hinreichend bequemes Begehen der Kanäle genügt eine lichte Höhe von 5 Fufs. Die gröfseste Breite beträgt bei eiförmigen Kanälen $\frac{2}{3}$ der Höhe, also im vorliegenden Falle 3 Fufs 4 Zoll. Auf Blatt 13 ist das Normalprofil der Sammel-Kanäle in gröfserem Maafsstabe dargestellt.

Construction.

Bei diesen Abmessungen können die Kanäle noch mit Sicherheit in der Stärke von einem Stein ausgeführt werden. Es ist dabei angenommen, dafs die Ziegel eigens für diesen Zweck keilförmig gestaltet und mit Löchern zum besseren Durchbrennen und zur festeren Verbindung mit dem Cement versehen sind. Die Länge der fertigen, klinkerhart gebrannten Ziegel ist auf 9 Zoll angenommen. Ihre Breite und Dicke wird, je nach dem Zwecke ihrer Verwendung verschieden, nach Bedürfnifs eines guten Verbandes bestimmt.

Wo der Wasserzudrang in der Baugrube es irgend gestattet, wird die Sohle derselben genau nach der Schablone ausgegraben, so dafs das Mauerwerk sich unmittelbar an den gewachsenen Boden anlehnt. Einzelne dennoch entstehende Zwischenräume sind sorgfältig mit Concrete auszufüllen, damit das gewölbförmige Mauerwerk überall fest angelehnt wird. Hierauf ist besondere Sorgfalt zu verwenden.

Wo der Wasserzudrang diese Art der Ausführung nicht gestattet, wird die untere $\frac{1}{2}$ Stein starke Schicht aus vorher mit Cement verbundenen, unten gerade abgeglichenen Blöcken gebildet, wie solche auf Blatt 13 angedeutet und in dem Reisebericht für die Entwässerungs-Anlage für Berlin bei West-Ham näher beschrieben sind. Ueber diesen Blöcken wird die eigentliche Sohle genau nach dem Gefälle mit der gröfsesten Sorgfalt in Cement gemauert.

An quelligen Stellen werden die Sammelkanäle zwischen Spundwänden ausgeführt. Wo der Wasserandrang nicht gar zu stark ist, können Sohlblöcke auch hier unmittelbar auf den Untergrund gelegt werden. Im anderen Falle ist der Wasserzudrang durch eine Bétonschicht abzuhalten, auf welcher dann die Sohle auch ohne Blöcke auf eine Lage von Concrete oder auf den Béton selbst gemauert werden kann. Die Zwischenräume zwischen dem Mauerwerk der unteren Schichten und den Spundwänden sind in diesem Falle sorgfältig mit Concrete auszufüllen. Weiter oben, namentlich über dem Anfange des Gewölbes, erfolgt behufs der Drainirung die Ausfüllung der Baugrube mit reinem Kiese.

Einmündung der Strafsenröhren

Die Einmündung der Strafsenröhren mufs 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs über der Sohle der Sammelkanäle liegen und unter spitzem Winkel erfolgen, um den Ausflufs aus den Röhren und die Strömung in den Sammel-Kanälen nicht zu stören. Gleichzeitig ist festzuhalten, dafs man mit Hülfe einer Lampe durch jedes Strafsenrohr durchsehen können mufs.

Für die Einmündung der Strafsenröhren sind daher besondere Nischen neben dem Sammel-Kanale angeordnet. Die Sohle dieser Nischen liegt 6 Zoll höher als die Ausmündung der Röhre und besteht aus einem Qua-

derstein, in welchem, wie bei den Einsteige-Brunnen, das halbe Profil der Röhre mit der erforderlichen Krümmung eingeschnitten ist. Am Ende der Nische schliefst sich das gerade Strafsenrohr an.

Einsteige-schachte.

Da die Sohle dieser Nischen $1\frac{3}{4}$ bis 2 Fufs höher als die Sohle der Sammel-Kanäle liegt, so ist sie in der Regel wasserfrei. Aus diesem Grunde sind über diesen Ausmündungs-Nischen der Strafsenröhren die Einsteigeschachte angeordnet. Von ihnen aus sind die Sammel-Kanäle in kurzen Zwischenräumen zugänglich.

Der Deckel der Einsteigeschächte erhält nach Blatt 10 einige Schlitze zur Ventilation. Etwanige Unreinigkeiten, welche durch diese Schlitze hindurch fallen sollten, bleiben in der Sohle des Einsteigeschachtes liegen, von wo sie leicht entfernt werden können, ohne in den Kanal zu gelangen.

Spülung der Sammel-Kanäle.

Um in den Sammel-Kanälen einen beschleunigten Spülstrom erzeugen zu können, sind in angemessenen Entfernungen die auf Blatt 12 dargestellten Spülthüren angeordnet. Es sind dieses 3 Fufs hohe eiserne Thüren, welche nach der Richtung der Strömung hin aufschlagen und von den oben beschriebenen Nischen aus geschlossen und geöffnet werden können. Die oberhalb gelegene Kanalstrecke füllt sich bei geschlossener Thür allmälig durch das aus den Strafsenröhren herabfliefsende, oder durch besonders einzulassendes Wasser, bis zur Höhe der Spülthür. Weitere Zuflüfse laufen über die Spülthür ab. Wird nun die Thür plötzlich geöffnet, so stürzt das 3 Fufs hoch angestaute Wasser mit grofser Geschwindigkeit durch die untere Kanalstrecke und spült dieselbe rein.

Namentlich um für die Zeit der Radaune-Räumung nicht von dem vielleicht zu spärlich zufliefsenden Hauswasser abhängig zu sein, sind Anordnungen getroffen, an den Anfangspunkten der Sammel-Kanäle Mottlauwasser einzulassen. Regenwasser, welches ohnehin ausgepumpt werden mufs, ist besonders sorgfältig zum Spülen zu benutzen, bevor es zur Pumpstation gelangt.

Regenklappen.

Die auf Blatt 13 dargestellten Auslässe für heftige Regenfälle sind vorzugsweise solchen Strafsenröhren gegenüber angeordnet, welche ihrer Lage nach das Regenwasser am schnellsten und in gröfsester Menge in die Sammel-Kanäle führen.

Diese Auslässe liegen wenigstens $1\frac{1}{2}$ Fufs hoch über der Sohle der Sammel-Kanäle, damit die gewöhnlichen Abflüfse sie nicht erreichen, Unreinigkeiten also durch dieselben nicht abfliefsen können. Sie sind durch die auf Blatt 12 dargestellten hängenden eisernen Klappen geschlossen, welche für gewöhnlich von dem davorstehenden Mottlauwasser zugedrückt werden. Nur wenn der Sammel-Kanal bis über die Höhe des äufseren Wasserstandes mit Regenwasser gefüllt wird, drückt das innen höher stehende Wasser die Klappe auf und fliefst aus. Wesentlich ist es, dafs dieser Ausflufs dann eine genügend grofse Oeffnung findet, um die erforderliche Wasser-Menge abführen zu können, ohne dafs es dazu einer besonders grofsen Ausflufs-Geschwindigkeit bedarf.

Es ist bereits nachgewiesen, dafs heftige Regengüfse bei Wasserständen von mehr als höchstens 11 Fufs 6 Zoll über dem Nullpunkte des Pegels zu Neufahrwasser nicht vorkommen. Die Sohle der Regen-Auslässe ist daher wenigstens auf + 8 Fufs gelegt. Oeffnet sich dann eine solche Klappe, so hat die ausgehende Strömung eine Höhe von 3 Fufs 6 Zoll. Dieser Höhe entsprechend ist die Breite der Auslässe auf 6 Fufs bemessen und dadurch reichlich für die nöthigen Ausflufs-Oeffnungen gesorgt. Nur die oberen Regen-Auslässe des Sammel-Kanals für die Rechtstadt müssen in ihrer Sohle etwas höher gelegt werden, damit die Unreinigkeiten nicht mit ausfliefsen. Es ist hier die Höhe von 1 Fufs 6 Zoll über der Kanalsohle festzuhalten. Da der Sammel-Kanal an seinem oberen Ende noch wenig Zuflufs von Regenwasser aufzunehmen hat, so ist diese höhere Lage völlig ausreichend.

Ohne die gemeinschaftlichen Auslässe der Sandfänge am Kalkort, erhält der Sammel-Kanal für die Vor- und Rechtstadt 6, der für die Altstadt 3 Regen-Auslässe.

In der Niederstadt ist die Anlage der Regen-Auslässe nicht eben so bequem. Die Zuflüfse erfolgen hier indefs, wegen des schwächeren Gefälles der Strafsenröhren, weniger schnell, und es ist daher hier das Bedürfnifs an Regen-Auslässen geringer, als in den anderen Stadttheilen. Will man nicht bedeutende Kosten für einen langen und daher nur wenig wirksamen Auslafs in der Gegend von Langgarten anwenden, so ist man in der Niederstadt, aufser den beiden Auslässen der Sandfänge am Ende des Kanals, auf nur zwei Regen-Auslässe beschränkt. Der untere dieser beiden Auslässe mündet sehr günstig beim Englischen Damm in den Stichkanal neben der Garnisonbäckerei. Der obere Auslafs liegt in der Schleusengasse, woselbst er in den dort befindlichen Schleusengraben geführt werden mufs. Vorzugsweise aus diesem Grunde ist die Beibehaltung des zwischen der Mottlau und der Weidengasse liegenden Theiles des Schleusengrabens nothwendig, während der zwischen der Weidengasse und den Festungswerken liegende Theil dieses Grabens zugeschüttet werden kann. Aus dem beizubehaltenden Theile des Schleusengrabens kann ferner der Sammel-Kanal zum Zwecke der Spülung direct mit Wasser versehen werden. Endlich wird aus ihm auch das Abzugsrohr der grofsen Schwalbengasse gespeist, welches hier über das Rohr der Schleusengasse hinweggeführt werden mufs, um das nöthige Gefälle zu gewinnen.

Bei der verhältnifsmäfsig grofsen Entfernung, in welcher auf dem rechten Mottlau-Ufer die Regen-Auslässe nur zweckmäfsig angelegt werden können, ist für die Niederstadt die Einrichtung getroffen, dafs auch die Spül-Einlässe sich von selbst öffnen, sobald das Wasser im Sammel-Kanal höher steigt, als in der Mottlau. In einem solchen Falle wirken alle Spül-Einlässe zugleich auch als Regen-Auslässe. Das Röhrennetz der Niederstadt wird durch diese Einrichtung an vielen Stellen mit kleineren Sicherheitsklappen versehen, durch welche Ueberfüllungen von Re-

genwasser entweichen können, bevor sie eine nachtheilige Höhe erreichen. Auch in der Niederstadt werden daher alle Keller, welche nicht unter + 13 Fuſs liegen, bei Regengüssen gegen Rückstau gesichert.

Sandfänge.

Niemals läſst es sich ganz verhindern, daſs schwere Stoffe, wie Sand und Steinstücke, in die Abzugs-Kanäle gelangen. Besonders schwierig ist es, den Sand von neu gepflasterten Straſsen bei eintretenden Regengüssen von dem Einströmen in die Kanäle abzuhalten.

Das Fortspülen dieser schweren Stoffe hat, wie viele und namentlich auch die Hamburger Erfahrungen lehren, an und für sich keine Schwierigkeit; wo indeſs der Inhalt der Kanäle ausgepumpt werden muſs, müssen diese schweren erdigen Stoffe vorher aufgefangen werden, damit sie die Pumpen nicht verderben.

In Danzig kann der Inhalt der Kanäle nur unter den Fluſsbetten hindurch zu den Pumpen gelangen. Zu diesem Zwecke muſs er durch Düker, oder heberartig versenkte eiserne Röhren geleitet werden.

Aus der tief liegenden Strecke dieser Düker würde das Fortspülen von Sand und Steinen, wenn sie sich in gröſserer Menge darin ablagern könnten, schwierig sein. Es ist daher nöthig, daſs diese schweren Materialien aufgefangen und zurückgehalten werden, bevor der Inhalt der Sammel-Kanäle in die Düker eintritt.

Hierzu dienen die Sandfänge an beiden Ufern der Mottlau. An beiden Stellen sind dieselben doppelt angeordnet, damit ihre Reinigung abwechselnd stattfinden kann, ohne den regelmäſsigen Abfluſs der Sammel-Kanäle nach der Pumpstation zu unterbrechen.

Die Sandfänge selbst sind, wie Blatt 11 zeigt, gröſsere, kreisrund gemauerte Brunnen, welche in den Wänden und der Sohle wasserdicht sein müssen, damit durch sie nicht das auszupumpende Wasser vermehrt wird. In diese Behälter münden einerseits die Abzugskanäle, andererseits führen die Dükerröhren aus ihnen hinaus. In ihnen erlangt das abflieſsende Wasser so viel Ruhe, daſs die schweren Sinkstoffe sich ablagern. Jeder Sandfang ist mit einem Regen-Auslaſs versehen.

In der Regel erfolgt der Abfluſs durch beide Sandfänge zugleich. Die Strömung wird dadurch so ermäſsigt, daſs auch der feinere Sand zu Boden fällt. Bei starken Regengüssen treten immer die Regen-Auslässe beider Sandfänge in Wirksamkeit.

Soll einer der Sandfänge ausgeräumt werden, so wird durch Schlieſsung der im Sammel-Kanal angebrachten Spülthür der Zufluſs abgesperrt, das Wasser, nach vorherigem Verschluſs des im Detail dargestellten Quer-Rohres, aus dem zu leerenden Sandfange in den daneben liegenden gepumpt, der Sand durch Eimer herausgehoben, in einen Baggerprahm gebracht und abgefahren. Damit Steinstücke das Ausräumen nicht erschweren, werden dieselben durch ein guſseisernes Gitter zurückgehalten, welches unter der Ausmündung der Sammel-Kanäle, wie ein Rost, den ganzen Sandfang waagerecht abschlieſst und nur das Wasser und den Sand durchläſst. Dieses Gitter hält zugleich schwimmende Gegenstände

von der Mündung des darunter liegenden Düker-Rohres ab, erleichtert das Einsteigen in den Sandfang und das Arbeiten in demselben. In der Höhe der Straſse sind die Sandfänge mit Granitplatten abgedeckt und erhalten nur eine Einsteige-Oeffnung, über welcher bei den Räumungen ein Haspel aufgestellt werden kann.

Düker.

Die Düker sind aus Eisenblech zusammengenietete Röhren. Aus den Sandfängen mit einer Sohlenhöhe von + 3 Fuſs abgehend, werden sie, wie auf Blatt 6 dargestellt ist, so tief unter das Grundbett der schiffbaren Wasserläufe gelegt, daſs sie der Schifffahrt niemals hinderlich werden können. Ihre Oberkante ist unter den schiffbaren Gewässern daher auf — 7 Fuſs angenommen.

Auf der anderen Seite der Fluſsläufe, auf der Kämpe, erheben die Düker sich wieder bis zu dem Behälter, über welchem die Pumpen stehen. Sie münden hier in der Höhe von + 2 Fuſs 6 Zoll aus, also 6 Zoll niedriger als ihre Einmündung, damit sie schnell genug ausflieſsen, so lange ihnen aus dem Sandfange noch Wasser zuflieſst. Wird der Pumpen-Behälter so weit ausgepumpt, daſs das Wasser in ihm niedriger steht als in dem Sandfange an der anderen Seite des Fluſses, so treibt das höher stehende Wasser im Sandfange das Wasser durch das Dükerrohr in den Pump-Behälter. So lange die Pumpen arbeiten, findet daher ein regelmäſsiger Abfluſs durch die Dükerröhren statt.

Da das Wasser aus den weiten Sandfängen in die viel engeren Dükerröhren gelangt, so ist seine Geschwindigkeit in diesen Röhren vielfach gröſser, als sie bei der Durchströmung des Sandfanges war. Etwaniger feiner Sand, welcher sich in den Sandfängen noch nicht abgelagert haben sollte, findet daher in den Röhren keine Ruhe zur Ablagerung. Auf dieses Naturgesetz gestützt ist die Weite der Dükerröhren so bemessen, daſs sie in der Regel von Ablagerungen ganz frei bleiben müssen.

Um indeſs auch nachhelfen zu können, wenn durch unvorsichtige Behandlung, wie etwa durch versäumte Ausräumung der Sandfänge, Sinkstoffe in den Röhren sich ablagern sollten, ist der Sicherheit wegen noch ein besonderes Rohr angeordnet, durch welches reines Wasser aus der Mottlau direct in den Düker eingelassen werden kann. Da die Mottlau in der Regel etwa 9 Fuſs höher steht, als die Ausmündung der Düker in den Pumpen-Behälter, so erzeugt diese Differenz der Wasserstände eine Geschwindigkeit in dem Dükerrohre, welche unbedingt jede etwanige Ablagerung fortreiſsen und den Düker vollständig reinigen muſs. Der nähere Nachweis hierüber ist in der Beilage I geführt.

Um bei solchen Spülungen nicht zugleich die Sammel-Kanäle mit dem Mottlauwasser füllen, und sie später wieder auspumpen zu müssen, sind Schieber angebracht, durch welche die Dükerröhren, hinter dem Zuleitungsrohre, gegen die Sandfänge abgesperrt werden können. Immer werden aber diese directen Spülungen aus der Mottlau nur ganz ausnahmsweise vorkommen, da das hierbei auszupumpende Wasser nur in

geringem Maaſse ausgenutzt, seine Fortschaffung daher verhältniſsmäſsig theuer wird.

In der Regel wird man sich aus diesem Grunde besser des bereits anderweit benutzten Wassers aus den Sammel-Kanälen auch zum Spülen der Düker bedienen. Zu diesem Zwecke werden ebenfalls die Schieber in den Dükerröhren, und zwar so lange geschloſsen, bis sich die zum Spülen erforderliche Wassermenge in den Kanälen angesammelt hat. Oeffnet man dann die Schieber und läſst die Pumpen kräftig arbeiten, so erhält man den erforderlichen Spülstrom ohne merkliche Erhöhung der Pump-Kosten. Man kann daher, wenn es nöthig sein sollte, täglich eine solche regelmäſsige Spülung anordnen, wobei sich das erforderliche Maaſs für die Ansammlung des Wassers bald durch die Erfahrung feststellen wird. Da namentlich auch die Kanäle auf dem linken Ufer ohne Nachtheil bis zum gewöhnlichen Wasserstande der Mottlau gefüllt werden dürfen, und da dann zum Auspumpen derselben, wie in dem Anhange zur Beilage I, ad c, näher nachgewiesen ist, mehrere Stunden gebraucht werden, so kann man sich nöthigenfalls, ohne Vermehrung der Wassermenge, täglich eine Spülung von gleicher Dauer verschaffen, so daſs das kräftigere directe Spülen aus der Mottlau nur als eine Vorsichtsmaaſsregel für etwanige auſserordentliche Zufälle übrig bleibt. In der oben bezeichneten Berechnung sind die Spülgeschwindigkeiten für die verschiedenen vorkommenden Fälle speciell nachgewiesen.

Versenken der Düker.

Um die Düker mit möglichst geringer Unterbrechung der Schifffahrt unter den Grund der Fluſsbetten zu legen, wird eine Rinne quer durch den Fluſs gebaggert, deren Sohle dem Düker als Auflager dient. Das in einzelnen Enden angefertigte Dükerrohr wird sodann auf einer vorübergehend anzubringenden Rüstung in seiner ganzen Länge verbunden und durch Einlassen von Wasser bis auf die Sohle der Rinne hinabgesenkt. Da diese Röhren nach ihrer Einsenkung niemals wieder leer werden, so ist eine Besorgniſs, daſs sie in die Höhe schwimmen könnten, nicht vorhanden, eine besondere Befestigung auf dem Grunde daher nicht nöthig. Will man sie durch eine Bedeckung mit Béton gegen etwanige Beschädigung durch Schiffs-Anker schützen, so gewährt die angenommene Tiefe den dazu nöthigen Raum. Es wird jedoch genügen, solchen Beschädigungen durch Polizeivorschriften vorzubeugen.

3. Pumpstation.

Die Pumpstation hat die Aufgabe, das verunreinigte Wasser der ganzen Stadt regelmäſsig aus den Sammel-Kanälen fortzuschaffen. Zu diesem Zwecke werden die erforderlichen Pumpen über einem Behälter aufgestellt, welcher vermittelst der Düker dergestalt mit den Sammelkanälen verbunden ist, daſs ihm das Wasser aus denselben so lange durch diese Düker zuflieſst, als der Wasserstand in dem Behälter unter den Pumpen niedriger gehalten wird, als in den Sammel-Kanälen. Die Pumpen haben daher das

diesem Behälter zufliefsende Wasser fortwährend auszuschöpfen und in das Druckrohr zu pressen, durch welches es in hinreichender Entfernung von der Stadt in einen offenen Graben gelangt, um in demselben mit natürlichem Gefälle quer durch das vorliegende Dünenterrain bis zur Ostsee abzufliefsen.

Die anzuwendenden Pumpen müssen daher zugleich Saug- und Druckpumpen sein und durch Dampfmaschinenkraft getrieben werden. Ihre Gröfse und die erforderliche Maschinenkraft müssen so bemessen sein, dafs das regelmäfsige Entleeren der Sammel-Kanäle unter allen vorauszusehenden Verhältnissen mit voller Sicherheit, zugleich aber mit der möglichsten Oekonomie bewirkt wird.

Die unter verschiedenen Verhältnissen fortzupumpenden Wassermengen sind in den Berechnungen, Beilage I, speciell nachgewiesen. Sie wechseln zwischen 125 und 1100 Kubikfufs in der Minute. Der von den Pumpen auszuübende Druck wechselt ebenfalls; er entspricht, wenn er am kleinsten ist, einer zu hebenden Wassersäule von $21\frac{1}{5}$, wenn er am gröfsesten ist, einer Wassersäule von 41 Fufs Höhe. Beim geringsten Zuflufs wird daher eine Dampfmaschine von 6 Pferdekraft mehr als hinreichend sein, die Pumpen zu treiben, während an Regentagen bis 40 Pferdekraft in Anspruch genommen werden können.

Zu vorübergehenden Leistungen, wie z. B. zu einer aufserordentlichen Spülung des Druckrohres mit seinen Dükern, kann es zuweilen für kurze Zeit sogar nöthig werden eine noch gröfsere Kraft zur Disposition zu haben. Da nun eine Reserve-Maschine ohnehin erforderlich ist, um die Entwässerung der Stadt niemals der Gefahr einer gänzlichen Unterbrechung auszusetzen, die freie Verfügung über einen gewissen Ueberschufs an Kraft aber unter allen Umständen wünschenswerth ist, so sind zwei Dampfmaschinen à 35 Pferdekraft angenommen, deren Leistung durch vorübergehende Vermehrung der Dampfspannung nöthigenfalls noch mit Sicherheit auf je 40 Pferdekraft gesteigert werden kann.

Die nähere Erläuterung der entworfenen Dampfmaschinen befindet sich in dem Anhange zur Beilage I. Die Maschinen sind so bemessen, dafs eine derselben das Wasser eines Regenfalles von $\frac{1}{2}$ Zoll in 24 Stunden noch ganz bewältigen und bis auf die Dünen drücken kann, während bei noch stärkeren Regenfällen, welche durchschnittlich nur an 6 Tagen im Jahre vorkommen, der Ueberschufs von selbst durch die Regen-Auslässe in die Mottlau entweicht, sofern man es nicht etwa vorziehen sollte, ihn in die Weichsel zu pumpen. Zu dem letzteren Zwecke ist an dem Druckrohre ein Seiten-Auslafs angeordnet, welcher durch einen Schütz geschlossen gehalten wird. Wird dieser Schütz geöffnet, so verringert sich nicht allein die Länge des Druckrohres, sondern es fällt auch die ganze Steigung bis zur Düne fort, und dadurch wird es, wie der Anhang zur Beilage I, ad d näher nachweist, möglich, mit derselben Maschinenkraft eine bei Weitem gröfsere Wassermenge fortzupumpen und aus der Nähe der Stadt zu entfernen.

Die Dampfmaschinen.

Die zum Pumpen erforderliche Kraft ist hiernach auf zwei gleich grofse Dampfmaschinen vertheilt, deren jede 2 Pumpen treibt. Beide Maschinen arbeiten an einer und derselben Welle, sie können daher einzeln und in Gemeinschaft auf jedes beliebige Pumpenpaar, ja auf jede einzelne Pumpe wirken. Wie die eine Maschine der anderen zur Reserve dienen kann, so sind auch die beiden Dampfkessel so angeordnet, dafs im gewöhnlichen Dienste der eine die Reserve bildet. Beide Kessel und beide Maschinen kommen nur bei aufsergewöhnlichen Spülungen der Düker und des Druckrohres gemeinschaftlich in Anwendung, können also jedesmal zeitig vorher dazu hergerichtet werden.

Die Dampfmaschinen erhalten liegende Cylinder von 20 Zoll Durchmesser und 2 Fufs 8 Zoll Hub. Sie werden für Dampfspannungen bis zu $3\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck, für Condensation und Expansion eingerichtet. Die beiden Pumpen, welche von jeder Maschine getrieben werden, erhalten $20\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser, die eine 2 Fufs, die andere $3\frac{1}{3}$ Fufs Hub. Zwischen den Pumpen und dem Druckrohr befindet sich ein Windkessel von $3\frac{3}{4}$ Fufs Durchmesser und 18 Fufs Höhe und ein 60 Fufs hohes, oben offenes Standrohr, welches letztere den Druck regulirt und dem Druckrohr als Sicherheitsventil dient. Die beiden Dampfkessel haben je 16 Fufs Länge und $5\frac{1}{2}$ Fufs Durchmesser. Sie erhalten Sieder und Vorwärmer, so eingerichtet, dafs sie sowohl bei geringen als bei stärkeren Dampfspannungen möglichst ökonomisch arbeiten. Sie werden nebst den Siedern vortheilhaft aus Stahlblech angefertigt. Die nähere Erläuterung der Maschinen-Anlage befindet sich im Anhange zur Beilage I, die Zeichnungen der Maschinen und Pumpen auf den Blättern 14 bis 17.

Das Druckrohr.

Das Druckrohr von 22 Zoll lichter Weite und $\frac{11}{16}$ Zoll Wandstärke besteht aus Gufseisen. Nur da wo es als Düker unter der Mündung des Kielgrabens und unter der Weichsel hindurch geführt werden mufs, wird es aus zusammengenieteten Eisenblechen von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke construirt. Die Längenprofile des Druckrohres und dieser Düker sind auf Blatt 6 dargestellt. Hinter der Weichsel liegt das Rohr nur so tief unter der Erde, dafs es vor dem Froste geschützt ist und den Abwässerungsgräben in den Wiesen nicht hinderlich ist. Der Wiesenstreifen, unter welchem es liegt, wird bis auf höchstens 1 Ruthe Breite zu erwerben sein. Eine Einfriedigung dieses Streifens ist nicht nöthig, da selbst das weidende Vieh den Röhren keinen Schaden thun kann.

Von der Pumpstation bis zum Düker unter dem Kielgraben, dann vom Ende dieses Dükers bis zur Weichsel und endlich von dem Düker unter der Weichsel bis zum Fufse der Dünen erhält das Druckrohr jedesmal eine ganz geringe Steigung, damit die aus dem Wasser aufsteigenden Luftblasen sich mit der Bewegung des Wassers aufwärts ziehen und theils durch besondere Lufthähne, theils durch die obere Mündung entweichen können. Vom Fufse der Düne steigt das Rohr stärker bis zu seinem Ausgufs in den offenen Graben an. Die Leistungsfähigkeit des Druckrohres ist in Beilage I, ad III Nr. 3 näher erläutert. In welcher Weise

die Reinhaltung und Spülung des Druckrohres und seiner Düker gesichert ist, ist in dem Anhange zur Beilage I, ad d nachgewiesen.

Die auf Blatt 6 dargestellten Seiten-Auslässe, durch welche zugleich andere wesentliche Zwecke erreicht werden, gestatten hiernach zugleich eine viel wirksamere Spülung des Druckrohres, indem dieselbe streckenweise ausgeführt werden kann.

Der Seiten-Auslaſs *A* mündet in den Kielgraben. Derselbe hat nur den Zweck, bei etwa nöthigen Reparaturen des Druckrohres zwischen dem Kielgraben und der Weichsel als Noth-Auslaſs zu dienen.

Der Auslaſs *B* vor der Weichsel wird benutzt, wenn nur der Düker unter dem Kielgraben gespült werden soll, und wenn man bei stärkeren Regenfällen das Oeffnen der Regen-Auslässe vermeiden oder abkürzen will.

Der Auslaſs *C* hinter der Weichsel hat den Zweck, bei einer kräftigen Spülung des Weichsel-Dükers den Spülstrom wesentlich zu verstärken.

Da alle diese Auslässe unter dem kleinsten Wasserstande ausmünden, so ist selbst für die kurze Dauer ihres voraussichtlich sehr seltenen Gebrauches eine Verbreitung von übelem Geruche nicht zu besorgen.

Der im Uebersichtsplane Blatt 1 angedeutete Seiten-Auslaſs *D* endlich dient dazu, auch das Rohr hinter der Weichsel nöthigenfalls in zwei getrennten Abtheilungen spülen zu können. Dieser Auslaſs kann aber auch gebraucht werden, wenn das düngende Wasser zur Verbesserung der anliegenden Wiesen gesucht werden sollte.

Wohnungen.

Da der Maschinist und zwei Heizer neben der Pumpstation wohnen müssen, so ist für sie, wie Blatt 14 zeigt, ein besonderes Wohngebäude in Aussicht genommen. Ausserdem ist ein Hof für die Kohlenvorräthe einzufriedigen und zu pflastern.

Für die geringeren Reparatur-Arbeiten an den Maschinen, welche von dem Maschinisten und den Heizern ausgeführt werden, ist eine besondere Werkstatt nicht erforderlich, indem dazu das Maschinen- und Kesselhaus genügenden Raum bieten.

Das Schlieſsen und Oeffnen der Schieber an den Sandfängen und an den Seiten-Auslässen des Druckrohres wird von dem Maschinisten und den Heizern besorgt. Hierzu sind zwei Boote bei den Pumpstationen in Bereitschaft zu halten.

4. Riesel-Anlage.

Der Ausguſs.

Auf der Düne mündet das Druckrohr in einen ummauerten Behälter von 18 Fuſs Länge und 12 Fuſs Breite, dessen gepflasterte Sohle 6 Zoll tiefer liegt, als das Rohr, damit die Ausmündung des Rohres zugänglich bleibt. Das letzte Ende des Druckrohres ist durch eine Erdaufschüttung zum Schutze gegen den Frost bedeckt.

Der offene Graben.

Von dem Ausgufs-Behälter bis zur See erfolgt der Abflufs, wie die Profile auf Blatt 6 zeigen, 475 Ruthen weit in einem offenen Graben, welcher, um die fortificatorischen Interessen nicht zu verletzen, ganz aufserhalb des Rayons der Festung Weichselmünde liegen mufs. Bei 5 Fufs Sohlenbreite, $1\frac{1}{2}$ füfsigen Dossirungen und einem Gefälle von 6 Zoll auf jede 100 Ruthen Länge fliefst in diesem Graben die gröfseste Wassermenge, welche die Pumpen herauf befördern, in einer Höhe von etwa 12 Zoll über der Sohle mit einer Geschwindigkeit von 1,61 Fufs in der Secunde ab. Die kleinste Wassermenge hat nur eine Höhe von 4 Zoll über der Sohle und eine Geschwindigkeit von 1,08 Fufs in der Secunde. Die Tiefe des Grabens beträgt 2 Fufs.

Dieser Abflufsgraben liegt nur zum Theil im Einschnitte, zum Theil mufs seine Sohle, der Riesel-Anlage wegen, einige Fufs höher liegen als das Terrain. An den letzteren Stellen sind Röhren-Durchlässe zur Ableitung des Tagewassers und des gebrauchten Rieselwassers, unter dem Graben hindurch angeordnet. Für die bestehenden Wege wird der Graben überbrückt.

Das untere Ende des Grabens mündet, wie das Längenprofil und die Situationsskizze auf Blatt 6 zeigen, nicht unmittelbar in die See, sondern in einen natürlichen Terrain-Einschnitt, welcher durch eine Vordüne von der See getrennt ist. Da dieser Einschnitt seitwärts durch eine Schlucht mit der See zusammenhängt, so findet das Wasser hier einen natürlichen Abflufs. Durch diese Anordnung wird die durch eine Mauer begrenzte Grabenmündung vollständig den hohen Wasserständen der See und den Beschädigungen durch Wellenschlag entzogen. Der steile Abflufs aus dem Graben in die Schlucht wird durch eine Vorlage von Faschinen gegen das Ausspülen des Dünensandes gesichert.

Berieselung.

Die Sohle des Abzugsgrabens ist so hoch angeordnet, dafs sie ein ziemlich ausgedehntes Dünenterrain behufs der Ueberrieselung beherrscht. Wie grofs diese Fläche ist, läfst sich nach den vorliegenden Situations- und Nivellements-Plänen noch nicht angeben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs sie sich nach den Andeutungen auf Batt 1 nöthigenfalls auf mehr als 300 Morgen ausdehnen lassen kann. Für eine regelmäfsige Ueberrieselung einer so grofsen Fläche wird der Abflufs aus der Stadt jedoch voraussichtlich nicht hinreichen, namentlich im Anfange nicht, so lange der trockene Dünensand das Wasser noch sehr schnell einsaugt. Mit der fortschreitenden Verschlämmung der Oberfläche und mit der Bildung der Humusschicht wird sich dieses Einsaugen indefs vermindern. Es empfiehlt sich daher, die Berieselungs-Anlage zunächst in kleinem Umfange zu beginnen und dazu die vortheilhaftesten Stellen auszuwählen. Nach und nach kann man sie mit Hülfe der gewonnenen Erfahrung so weit vergröfsern, dafs stets das sämmtliche Abflufswasser eine nutzbare Verwendung findet. Jedenfalls ist Fläche genug vorhanden, um eine zu kräftige Düngung mit diesem Wasser, welche nicht immer zuträglich sein soll, durch eine Vergröfserung des zu berieselnden Grundes vermeiden zu können.

Wo ein Rieselgraben sich von dem Hauptgraben abzweigt, wird im Grabenrande eine Trumme mit Schütz angeordnet, welche durch eine kleine Spundwand vor Unterwaschung gesichert ist. Diese Spundwand wird auch unter der Sohle des Hauptgrabens durchgeführt, um das Wasser an dieser Stelle durch ein einzusetzendes Schützbrett anstauen und in den Rieselgraben ableiten zu können.

Schutz gegen das Einfrieren.

Diese Schützbretter im Hauptgraben dienen zugleich zur Erfüllung eines anderen, wesentlichen Zweckes, indem mit ihrer Hülfe eine dem Abfluſs nachtheilige Eisbildung im Graben leicht verhindert werden kann. Bei seinem Ausfluſs aus dem Druckrohre hat das Wasser selbst bei Frostwetter die mittlere Erdwärme von + 6 bis + 7 Grad Reaumur, es ist also ein sofortiges Zufrieren an dieser Stelle nicht zu besorgen. Da es indeſs bei Frostwetter nicht regnet, das Wasser also zeitweise in der geringsten Höhe von etwa 4 Zoll über der Grabensohle abflieſst, so würde es, wenn keine Vorkehrung dagegen getroffen wird, auf dem längeren Wege bis zur See leicht so weit abkühlen, daſs die Grabensohle sich mit Eis belegt. Bei weiterem, nur geringen Zufluſse würde sich dann über der ersten Eislage bald eine zweite bilden, und so würde der Graben bei schwachem Zufluſs in nicht langer Zeit von der Sohle herauf mit Eis gefüllt, und der weitere Abfluſs gesperrt werden. Setzt man dagegen die etwa $1\frac{1}{2}$ Fuſs hohen Schützbretter ein, so staut sich vor ihnen das Wasser an. Die Eisdecke bildet sich dann auf der Oberfläche dieser Anstauung und schützt das darunter abflieſsende Wasser vor weiterer Abkühlung. Da wo das Wasser über die Schützbretter strömt, hat es Geschwindigkeit genug, um das Zufrieren zu hindern, und in der folgenden horizontalen Haltung erfolgt der Abfluſs wieder unter der Eisdecke.

So einfach dieses bereits mehrfach bewährte Mittel ist, so darf es doch besonders hier nicht vernachlässigt werden, wenn nicht durch sonst schwer zu verhindernde Eis-Anhäufungen Verlegenheiten entstehen sollen.

V. Anlage-Kosten.

In dem gegenwärtigen Stadium kann von den Vorarbeiten nur zweierlei gefordert werden: eine völlig klare Darstellung der ganzen Anlage, so daſs sie danach ausgeführt und zweckmäſsig benutzt werden kann, und eine Angabe der erforderlichen Geldmittel, um den Entschluſs über die Ausführung vorzubereiten. Die wirklichen Bauzeichnungen und die eigentlichen Kosten-Anschläge können zweckmäſsig erst bearbeitet werden, wenn die Ausführung beschlossen ist; sie sind schon ein Theil der Ausführung. Für jetzt würden diese letzteren Arbeiten zu zeitraubend sein, überhaupt aber sind sie zu kostspielig, wenn sie nicht für eine bereits beschlossene Ausführung bestimmt sind. So sind beispielsweise die vorhandenen Pläne und die bisherigen Messungen für die vorliegende Vorarbeit hinreichend. Sie stellen die Terrain-Verhältnisse genau genug dar, um die Anleitung für die Anfertigung der speciellen Bauzeichnungen geben zu können. Zur Bearbeitung dieser Bauzeichnungen selbst sind aber überall ganz vollständige und daher noch umfangreiche Messungen erforderlich. Besonders muſs die Lage des Grundwassers und die Beschaffenheit des Baugrundes im Inneren der Stadt durch Aufgraben und durch den Erdbohrer genau ermittelt werden, damit für jedes einzelne Bauwerk die specielle Form und die Art seiner Fundamentirung nach richtigen Maaſsen gezeichnet, die Quantität der Arbeiten und Materialien nach diesen Zeichnungen genau berechnet und demnächst der Bau-Anschlag aufgestellt werden kann.

Der Ueberschlag.

Die in der Beilage II mitgetheilte Kostenberechnung ist daher zunächst nur ein Ueberschlag, das heiſst eine nach Art der Anschläge geordnete Zusammenstellung, welche die Quantitäten der einzelnen Arbeiten und der erforderlichen Materialien nach Durchschnittsmaassen angiebt.

Ebenso können auch die Preise einstweilen nur nach Durchschnittssätzen angegeben werden. Die Ermittelung der Preissätze für eine wirkliche Veranschlagung kann erst stattfinden, wenn sich die Zeit der Ausführung übersehen läſst. Da die Conjuncturen sich ändern, so könnte von einem für jetzt aufgestellten Anschlage überhaupt nicht erwartet werden, daſs er nach mehreren Jahren noch zutreffen soll. So wird z. B. der neue Zolltarif mit den durch ihn beeinfluſsten Schiffsfrachten auf die Preise aller aus England zu beziehenden Gegenstände Einfluſs üben.

Aus diesen Gründen werden die einzelnen Summen der künftigen Anschläge zwar von dem jetzigen Ueberschlage mehrfach abweichen, doch lehrt die Erfahrung, daſs solche Differenzen sich zum groſsen Theile gegenseitig ausgleichen.

Mit der auch hier unerläſslichen Berücksichtigung gröſserer Schwankungen in den Conjuncturen wird daher die jetzige Ueberschlags-Summe sich der Wirklichkeit immer so weit nähern, daſs sie einer Entschlieſsung über die Ausführung mit hinreichender Sicherheit zum Grunde gelegt werden kann.

Bei dem vorliegenden Ueberschlage sind die einzelnen Posten reichlich bemessen, damit solche Ausgaben, welche nicht wohl vorher zu sehen sind, wie beispielsweise das Ausbrechen von altem, im Untergrunde etwa vorhandenen Mauerwerk, übertragen werden können, ohne die Gesammt-Summe zu überschreiten.

In Bezug auf die Grundentschädigungskosten empfiehlt es sich nicht, eine detaillirte Berechnung vorzulegen, um nicht den Anspruch zu erwecken, daſs die angesetzten Preise auch wirklich bezahlt werden müssen. Es ist daher für Grund-Entschädigung nur im Ganzen die runde Summe von 20,000 Thalern ausgeworfen.

Die Anlagekosten sind in einzelnen Abschnitten überschlagen und diese Abschnitte in derjenigen Reihenfolge geordnet, in welcher die Ausführung im groſsen Ganzen in Angriff zu nehmen ist. Hierdurch wird nicht ausgeschlossen, daſs einzelne Abschnitte, wie beispielsweise das fünfte Spülsystem der Altstadt, ausgesetzt bleiben können, bis die Entwässerung in wichtigeren Stadttheilen vollendet ist.

Die Kosten der Haupt-Abschnitte betragen nach dem Ueberschlage:

I. Abschnitt:	Die Pumpstation mit dem Druckrohr und dem offenen Graben bis zur Ostsee . -	119,000 Thlr.
II. - -	Der Sammel-Kanal und das Rohrnetz der Vor- und Rechtstadt	222,000 -
III. - -	desgleichen der Altstadt . .	137,000 -
IV. - -	desgleichen der Niederstadt	156,000 -
	Summa der Baukosten	634,000 Thlr.
	Hierzu für Grund-Entschädigung	20,000 -
	Summa sämmtlicher Anlage-Kosten .	**654,000** Thlr.

Preissätze.

In Bezug auf die Preissätze sind im Wesentlichen folgende Gesichtspunkte maaſsgebend gewesen.

Ueberall ist auf das beste Material und die beste Arbeit gerechnet, um die Unterhaltungskosten zu verringern.

Wenn einzelne Materialien, namentlich Quadersteine, zu einem geringeren Preise angesetzt sind, als man sie in Danzig gegenwärtig für kleine Quantitäten bezahlen muſs, so hat die Erfahrung, namentlich an

den Brücken zu Dirschau und Marienburg gelehrt, daſs bei einer Beschaffung im Groſsen und bei zeitiger Bestellung die angesetzten Preise völlig ausreichen. Quadern aus Niedermendiger Basaltlava, welche durch D. Zervas in Cöln, oder durch Landauer in Coblenz geliefert werden, haben fertig bearbeitet, frei Dirschau $1\frac{1}{12}$ Thlr., Wesersandsteine durch Georg Rolff in Minden geliefert, 1 Thlr. pro Cubikfuss gekostet. Beide Steinarten eignen sich sehr gut zu den vorkommenden Arbeiten. Selbst die noch besseren schlesischen Granite, wie sie der Commerzienrath Culmicz in Sarau an der Breslau-Freiburger-Eisenbahn liefert, werden zu etwa demselben Preise zu beschaffen sein, wenn die Bestellung so zeitig gemacht wird, daſs die Steine mit dem hohen Frühjahrswasser der Oder herabgebracht werden können.

Bei den Preisen der Steingut-Röhren und Eisen-Arbeiten ist auf die durch den französischen Handelsvertrag ermäſsigten Zölle Rücksicht genommen.

Wenngleich es manches für sich hat, die Hausröhren, so weit sie unter dem Straſsenpflaster liegen, zugleich mit den Straſsenröhren zu legen, um ein wiederholtes Aufgraben in den Straſsen möglichst zu vermeiden, so wird es sich doch, schon zur Vermeidung von Zinsverlust, mehr empfehlen, diese Arbeit nur da sofort auszuführen, wo die Hausbesitzer es wünschen und die betreffenden Kosten gleich erstatten. Einzelne später kommende Anschlüsse können, um wiederholten Verkehrsstörungen vorzubeugen, von geübten Arbeitern ohne Schwierigkeit in der Nacht bewirkt werden, nur darf die Ausführung, so weit die öffentliche Straſse dabei berührt wird, nicht den einzelnen Hausbesitzern selbst überlassen werden.

Es ist daher für jedes Haus nur der betreffende Ansatz an das Straſsenrohr und das an dasselbe schlieſsende Bogenstück, welche ohne besondere Absteifung der Baugrube sich noch einlegen lassen, in Rechnung gebracht. Bis der Anschluſs des betreffenden Hausrohres erfolgt, wird das Ende des Bogenstückes mit einem thönernen Deckel verschlossen. Der Kürze wegen sind diese Röhrenstücke für sämmtliche Häuser der Stadt in Rechnung gebracht, obgleich da, wo die Hausröhren unmittelbar in die Sammel-Kanäle geleitet werden, ein wohlfeileres gerades Röhrenstück genügt. Ueberhaupt ist darauf Bedacht genommen, die Kosten nirgends zu knapp zu berechnen.

Besonders reichlich ist die Ausführung der Sammel-Kanäle in Rechnung gebracht. Da der Untergrund in der Stadt noch nicht bis auf die Sohlentiefe der Kanäle untersucht ist, so gebot es die Vorsicht, überall eine Fundamentirung vorzusehen, wie sie bei ungünstigem Baugrunde nöthig werden würde. Es ist daher für die ganze Länge der Sammel-Kanäle eine Einfassung der Baugrube mit Spundwänden und ihre Dichtung in der Sohle mit Béton in Rechnung gebracht, theils um das Wasserschöpfen auf das geringste Maaſs zu beschränken, besonders aber, um jeder Gefahr für die nahen Häuser mit voller Sicherheit vorzubeugen.

Diese an sich schon kostspielige Construction wird noch dadurch vertheuert, dafs die umgekehrten Gewölbe der Kanalsohle über der horizontalen Bétonschicht seitwärts einer Gegenlage von Concrete bedürfen, dafs also auch diese Concrete-Ausfüllung überall in Rechnung gebracht werden mufste.

Es läfst sich jedoch hoffen, dafs der Untergrund an vielen Stellen eine Beschaffenheit haben wird, bei welcher diese Constructionen entbehrlich werden. Ueberall wo der gewachsene Boden erreicht wird und wo sich ein so mäfsiger Wasserzudrang zeigt, dafs der Untergrund beim Ausschöpfen nicht in Triebsand verwandelt wird und nachfliefst, wird man daher nicht nur die Spundwände, sondern auch die Bétonschicht und die Ausfüllung mit Concrete ersparen. Der Untergrund wird dann sorgfältig nach der Schablone ausgestochen und die Sohle des Sammelkanals unmittelbar auf und gegen den gewachsenen Boden gelegt. Wenn der Untergrund sich nicht gar zu schlecht vorfindet, läfst sich hierdurch bedeutend ersparen, da bei den Sammelkanälen für die oben gedachte Vorsichtsmaafsregeln allein die Summe von 84,033 Thalern in den Ueberschlag aufgenommen ist. Einer etwanigen Verdingung der Arbeiten geht zweckmäfsig die vollständige Untersuchung des Baugrundes in der Stadt vorher, damit schon in den Ausführungsbedingungen diejenigen Strecken angegeben werden können, in welcher die Spundwände, die Bétonschüttungen, der Concrete, oder alle diese Sicherungsmittel wegbleiben sollen.

Aehnlich ist die Fundamentirung des Maschinenhauses für den ungünstigsten Fall bemessen. Sollten sich, was kaum zu bezweifeln ist, Pfeiler mit Erdbogen anwenden lassen, so kann hier nicht unbedeutend an Mauermasse gespart werden.

Ferner ist so gerechnet, als wenn sämmtliche übrig bleibende Erde aus der Stadt hinaus gefahren werden müfste. An diesen Kosten wird sich aber erheblich sparen lassen, wenn die Häuser einzelner Strafsen an die neue Entwässerung angeschlossen werden, bevor in den Nachbarstrafsen das Legen der Röhren beginnt. Die Erde aus den letzteren Strafsen kann alsdann zum Verfüllen der Trummen in den ersteren Strafsen verwendet werden. Dadurch wird nicht nur die Abfuhr wohlfeiler, sondern es wird später auch die Beschaffung besonderer Erde zum Ausfüllen der Trummen entbehrlich. Da die Hauptstrafsen meistens fertig sein werden, wenn die Quergassen in Angriff genommen werden, so ist diese Ersparnifs wenigstens für die Quergassen in Aussicht zu nehmen. Wird aber die Disposition so getroffen, dafs in der Vor- und Rechtstadt die Faulgräben, in der Niederstadt die alten Wasserläufe mit der abzufahrenden Erde, so weit sie dazu geeignet ist, sogleich verfüllt werden können, so wird die Abfuhr, für welche im Ueberschlage 25,996 Thaler gerechnet sind, erheblich billiger zu beschaffen sein.

Der reine, durchlassende Sand, mit welchem die Kanäle und Röhren behufs der Drainirung des Untergrundes überfüllt werden sollen, ist, um sicher zu gehen, zu einem Preise berechnet, für welchen er nöthigenfalls

von der Halbinsel Hela, wo er sich in vorzüglicher Güte vorfindet, beschafft werden kann. Wie dringend wünschenswerth es auch im Interesse der Gesundheit der Stadt ist, daſs an der sorgfältigen Durchführung einer solchen Drainirung festgehalten werde, so läſst sich doch bei einer aufmerksamen Untersuchung der Umgegend und Aussetzung von Prämien für Auffindung von Kieslagern hoffen, daſs dieses Material, für welches allein 53042 Thlr. ausgeworfen sind, billiger wird beschafft werden können.

Da die hier in Aussicht gestellten Ersparnisse von Umständen abhängig sind, die sich jetzt noch nicht übersehen lassen, so muſste im Ueberschlage der ungünstigste Fall vorgesehen werden. Auſserdem ist für Bau-Aufsicht, für Wasserschöpfen und für nicht vorherzusehende Ausgaben noch die reichliche Summe von 49748 Thalern gerechnet, so daſs eine Ueberschreitung der Ueberschlagssumme wohl nicht zu besorgen ist.

So weit das Straſsenpflaster behufs Ausführung der Sammel-Kanäle und Rohrleitungen aufgenommen werden muſs, ist nur seine Wiederherstellung in den vorigen Stand in Rechnung gebracht. Die Beseitigung der Trummen und das etwanige Umpflastern ganzer Straſsen, welches ohnehin nicht gleich nach dem Legen der Röhren erfolgen darf, wird durch andere Rücksichten bedingt und gehört nicht hierher.

Um jedoch das meistens nur mangelhafte Straſsenpflaster auch vorübergehend wenigstens nicht zu verschlechtern, und um die Nothwendigkeit einer Neupflasterung nicht ohne Noth früher herbei zu führen als sie ohnehin erfordert werden würde, sind für die Wiederherstellung und wiederholte Nachbesserung der aufzunehmenden Pflasterstreifen so reichliche Preise in Ansatz gebracht, daſs mit ihrer Aufwendung allen billigen Anforderungen genügt werden kann.

Auch die Kosten der Berieselungs-Anlage gehören nicht hierher. Die vorliegende Aufgabe beschränkt sich auf die unschädliche Fortschaffung der unreinen Flüssigkeiten aus dem Bereiche der Stadt. Sollen die in dem abflieſsenden Wasser enthaltenen Düngstoffe verwerthet werden, so ist dieses ein besonderes Unternehmen, welches seine Kosten selbst decken muſs.

Endlich war von vorne herein die Entwässerung der Vorstädte Neugarten, Schwarze Meer und Petershagen von der vorliegenden Aufgabe ausgeschlossen. Die Kosten derselben erscheinen daher ebenfalls nicht in diesem Ueberschlage.

Bau-Disposition.

Schon aus den vorstehenden Andeutungen geht hervor, daſs sich durch eine sachgemäſse Bau-Disposition nicht unerhebliche Vortheile erreichen lassen. An dieser Stelle wird es genügen, nur noch diejenige Reihenfolge anzudeuten, welche bei der Anordnung der Arbeiten im Allgemeinen festzuhalten ist.

Daſs von einem Gebrauche der neuen Entwässerungs-Anlagen nicht die Rede sein kann, bevor die Pumpstation mit dem Druckrohr und der Ableitung bis zur Ostsee betriebsfähig sind, versteht sich von selbst. Die

im Abschnitt I aufgeführten Arbeiten sind daher zunächst in Angriff zu nehmen.

Nach diesem Abschnitte folgen die Sammel-Kanäle. Dieselben würden sich allerdings so in Arbeit nehmen lassen, daſs sie gleichzeitig mit Abschnitt I vollendet sein könnten. Wohlfeiler und leichter wird sich die Ausführung jedoch gestalten, wenn gleichzeitig mit der Pumpstation nur die Sandfänge an beiden Ufern fertig gestellt und die Düker, welche aus ihnen nach der Pumpstation führen, gelegt werden.

Wird dann der Bau der Sammel-Kanäle von den Sandfängen aufwärts in Angriff genommen und im Zusammenhange fortgesetzt, so kann die Pumpstation mit Vortheil zur Wasserhaltung in den Baugruben benutzt werden. Das Verschlämmen der Mottlau durch seitliches Auspumpen wird dabei vermieden, zugleich aber auch die zweckmäſsige Behandlung der Pumpstation, der Sandfänge und der Düker schon während der Bauzeit gehörig eingeübt.

Sind die Sammel-Kanäle bis zu einem beliebigen Punkte vorgerückt, so beginnt von ihnen aufwärts das Legen der Röhren in den Hauptstraſsen.

Wo das Rohr einer Straſse in Angriff genommen wird, ist es ohne Unterbrechung so weit zu führen, daſs der Zusammenhang mit dem nächsten Spül-Einlaſs erreicht wird. Ist dieser Anschluſs erreicht, so kann der Betrieb in einer solchen Straſse beginnen, die Hausentwässerungen können angeschlossen und die Wasserleitung kann eingeführt werden.

Erst wenn die Hauptstraſsen fertig sind, erfolgt das Legen der Röhren in den anschlieſsenden Quergassen. Will man dann zugleich die Trummen in einer der Hauptstraſsen zufüllen, so lassen die von ihnen abhängigen Trummen der Quergassen sich provisorisch in die neue Röhre der nächsten Hauptstraſse entwässern. Es bedarf wohl kaum der Hindeutung, daſs alle festen Stoffe aus den Trummen mit der gröſsten Sorgfalt zurückgehalten werden müssen, wenn die Röhren nicht verstopft werden sollen.

VI. Betriebskosten.

Nach Vollendung der Entwässerungs-Anlage in der ganzen Stadt kommen folgende laufende Ausgaben in Betracht:

1. Der Betrieb der Pumpstation,
2. Der Spülbetrieb des Kanal- und Rohrnetzes,
3. Die bauliche Unterhaltung sämmtlicher Anlagen.

Personal.

Die obere technische Beaufsichtigung und Leitung kommt hier nicht zur Berechnung, da dieselbe resortmäſsig durch den Stadtbaurath ausgeübt wird, auch die erforderlichen Dienstlokalien und Büreaugehülfen als vorhanden anzunehmen sind.

An ausübenden Beamten sind ein Maschinist zur Bedienung und Beaufsichtigung der Pumpstation und ein Ober-Aufseher für das Kanal- und Röhrennetz erforderlich.

Der Maschinist, welcher direct unter dem Stadtbaurathe steht, erhält wegen des durch Tag und Nacht ununterbrochenen Ganges der Maschine zwei Heizer zugetheilt, mit deren Hülfe er die sämmtlichen ihm zu überweisenden Geschäfte zu besorgen hat. Er selbst, wie die Heizer müssen auf der Pumpstation Wohnung erhalten, damit sie zu jeder Zeit zur Stelle sein können.

Der Maschinist besorgt den Gang und die Unterhaltung der Dampfmaschinen und Pumpen mit allem Zubehör und verwaltet die Vorräthe an Heiz- und Schmiermaterial. Unter seiner Aufsicht stehen ferner das Druckrohr mit seinen Seitenauslässen, die Düker unter der Mottlau und dem Kielgraben und die Sandfänge an den beiden Ufern. Ihm werden einige Boote zur Disposition gestellt, damit er und die Heizer zu jeder Zeit schnell an die jenseits des Wassers gelegenen Stellen dieser Anlagen gelangen können.

Ob das Druckrohr rein ist, hat der Maschinist theils aus dem Stande des Druckrohr-Manometers im Verhältniſs zu dem gleichzeitigen Gange der Maschine zu beurtheilen, theils hat er sich durch Probespülungen zu überzeugen, ob Ablagerungen fortzuschaffen sind, und demgemäſs seine Anordnungen zu treffen.

Die rechtzeitige Räumung der Sandfänge ist im Interesse der Düker und der Pumpen besonders wichtig. Die verantwortliche Aufsicht darüber ist daher ebenfalls dem Maschinisten zu übertragen. Die Räumung selbst hat der Ober-Aufseher des Entwässerungs-Netzes durch seine Leute besorgen zu lassen. Ihm hat der Maschinist daher rechtzeitig über die erforderliche Ausräumung Mittheilung zu machen. Das an dieser Stelle nöthige Ineinandergreifen der Functionen beider Beamten wird durch den Stadtbaurath geregelt. Die zum Auspumpen der Sandfänge erforderliche transportable Pumpe wird von dem Maschinisten aufbewahrt und im Stande erhalten. Zum Abfahren des ausgeräumten Sandes dient ein gewöhnlicher Baggerprahm, dessen Vorhandensein angenommen werden kann.

Der Ober-Aufseher, welcher ebenfalls direct unter dem Stadtbaurath steht, führt die specielle Aufsicht über das Kanal- und Rohrnetz, und leitet in beiden den Spülbetrieb.

Zur Ausübung des Spülbetriebes ist in jedem der drei Haupt-Abschnitte, der Vor- und Rechtstadt, der Altstadt und der Niederstadt, als Regel ein Vorarbeiter mit zwei permanenten Arbeitern erforderlich. In der Niederstadt, wo das Rohrnetz am kürzesten und der Betrieb am einfachsten ist, werden jedoch meistens zwei Mann genügen, so daſs der Ober-Aufseher hier die Geschäfte des Vorarbeiters, so oft es nöthig ist, neben seinen sonstigen Functionen selbst versehen kann. Auſser dem Ober-Aufseher sind daher nur 2 Vorarbeiter und 6 permanente Arbeiter erforderlich. Dienstwohnung für dieselben ist nicht nöthig.

Dagegen werden bei anhaltend trockenem Wetter, wo die Nacht zu Hülfe genommen werden muſs, und beim Ausräumen der Sandfänge und des Behälters unter den Pumpen, entweder den Arbeitern Ueberstunden zu bezahlen, oder vorübergehend einige Tagelöhner anzunehmen sein.

Der Ober-Aufseher hat die Pflicht, die Sammel-Kanäle und die sämmtlichen Einsteige-Brunnen der ganzen Stadt in bestimmten Zeiträumen persönlich zu besteigen, sorgfältig zu revidiren und den Arbeitern an Ort und Stelle die erforderlichen Anweisungen zu geben. Wenn einzelne Stoffe sich in den Röhren so fest lagern sollten, daſs sie durch bloſse Spülung nicht losgerissen werden, so ist eine Schnur durch die Röhre zu flöſsen und mit ihrer Hülfe eine leichte Kette durchzuziehen, durch deren Hin- und Herziehen solche Ablagerungen aufgelockert werden.

Sollte unvorsichtiger Weise ein Rohr so verstopft werden, daſs es sich durch gewöhnliche Spülung nicht reinigen läſst, so ist aus dem nächsten Einsteigebrunnen ein Wasserschlauch in das Rohr einzuführen und mit der Wasserleitung in Verbindung zu setzen. In der Regel wird es gelingen, die Verstopfung durch den kräftigen Wasserstrahl zu lösen. Nur im äuſsersten Falle ist eine solche Stelle aufzugraben.

Bei Regengüssen hat der Ober-Aufseher durch Beobachtung des Wasserstandes in den Einsteige-Brunnen zu ermitteln, welche Röhren etwa mehr als wünschenswerth gefüllt werden. Solche Röhren hat er sodann zu entlasten, indem er einzelne Zuflüsse abschlieſst, nach Bedürfniſs ge-

schlossen hält, und ihren Abfluſs durch andere Straſsen-Röhren leitet, welche sich von selbst weniger zu füllen pflegen.

Beim Oeffnen der Mannlöcher ist der Ober-Aufseher für die nöthigen Vorsichtsmaaſsregeln verantwortlich, wird dabei jedoch durch die städtische Polizei unterstützt.

Da es für die Erhaltung der Brauchbarkeit der Abzüge ein wesentliches Erforderniſs ist, den Straſsenkehricht von den Kanälen und Röhren abzuhalten, so wird es zweckmäſsig sein, dem Ober-Aufseher die polizeiliche Controle der Straſsenreinigung zu übertragen und ihm in dieser Beziehung eine Einwirkung auf die städtischen Polizeimannschaften einzuräumen. Wahrscheinlich wird es sich empfehlen, auch den Vorarbeitern eine gewisse polizeiliche Autorität und entsprechende Dienstkleidung zu geben.

Bis die Riesel-Anlage auf der Düne eingerichtet ist, hat der Ober-Aufseher auch den offenen Abzugsgraben daselbst zu beaufsichtigen. Später wird diese Aufsicht zweckmäſsig dem Rieselmeister zu übertragen sein.

Die Arbeiter haben den eigentlichen Spülbetrieb zu besorgen. Beim Oeffnen der Mannlöcher haben sie eine bewegliche, nachts zu beleuchtende Umfriedigung von Latten über die Oeffnung zu stellen, um den Straſsen-Verkehr vor Gefahr zu schützen. Sie haben die Spül-Einlässe nach Bedürfniſs zu öffnen, etwa in den Einsteige-Brunnen vorhandene Ablagerungen durch Eimer zu entfernen und an der Kante der Straſse zur Abholung niederzulegen. Sodann haben sie die Spülung der Röhren durch Schlieſsen und Oeffnen der Spülklappen zu reguliren und den Erfolg zu controliren, indem sie nach einer vorzuhaltenden hell leuchtenden Lampe durch die einzelnen Röhren-Enden hindurch sehen. Wo vor einzelnen Häusern sich vorzugsweise Unreinigkeiten zeigen, hat der Vorarbeiter solches dem Ober-Aufseher zu melden, damit derselbe die Ursache ermitteln und für die Abstellung sorgen kann.

Ferner haben die Arbeiter die Schlammkasten der Rinnstein-Abzüge rein zu halten. Die Ablagerungen aus denselben haben sie entweder in den vorüber fahrenden Straſsenreinigungs-Wagen zu schütten oder an der Kante der Straſse zur Abholung nieder zu legen. Die Schlammkasten haben sie sodann behufs des Wasserverschlusses aus der Wasserleitung zu füllen und überhaupt für den steten Wasserverschluſs der Rinnstein-Abzüge zu sorgen.

Sie haben darüber zu wachen, daſs die an Stelle der Trummen und Rinnsteine getretenen flachen Mulden bei jedem Wetter rein gehalten werden, damit kein Kehricht aus denselben in die Abzüge gelangen kann. Das Ausräumen der Sandfänge, des Pumpbehälters im Maschinenhause und das Abfahren der ausgeräumten Ablagerungen haben sie in der Regel selbst zu besorgen. Wenn hierzu ausnahmsweise Taglöhner zu Hülfe gegeben werden, so haben sie nicht nur die Arbeit zu überwachen, sondern selbst mitzuarbeiten.

Endlich haben die permanenten Arbeiter alle kleineren Reparaturen nach Anweisung auszuführen.

Wasserhebung.

Nach der Berechnung in Beilage I beträgt die Durchschnittskraft, welche die Maschinen zu leisten haben, 9,4 Pferdekraft. Es ist dieses eine sehr reichliche Annahme, indem dabei so gerechnet ist, als müſste auch alles Regenwasser bis auf die Düne gedrückt werden. Werden noch durchschnittlich 0,6 Pferdekraft wegen der ungleichen Arbeit und zu auſserordentlichen Spülungen zugerechnet, und wird für Brennmaterial pro Pferdekraft ein Jahresbetrag von 100 Thlr. ausgesetzt, so ist mit dieser Summe unter allen Umständen auszureichen. Die übrigen materiellen Kosten sind nach Bedürfniſs berücksichtigt.

Unterhaltung der Anlagen.

Ein wesentlicher Theil der Unterhaltung wird durch die permanenten Arbeiter besorgt, und zwar an Mannlöchern, Schlammkasten, Luftgittern etc. durch Auswechselung gegen vorräthig zu haltende Ersatzstücke. Diese Ersatzstücke, welche in der erforderlichen Anzahl schon beim Neubau aus der Position „Insgemein“ beschafft werden, sind sorgfältig im Stande zu halten, damit die Auswechselung stets ohne Aufenthalt stattfinden kann.

Alles Mauerwerk an den Sammel-Kanälen, Einsteige-Brunnen, Regen-Auslässen, Sandfängen und der Pumpstation ist im Fugenverstrich und den kleinen Ausbesserungen von den permanenten Arbeitern selbst sofort herzustellen, sobald irgend welche Mängel sich zu zeigen anfangen, so daſs groſse Ausbesserungen niemals vorkommen dürfen. Es ist daher nöthig, daſs wenigstens ein Theil dieser Arbeiter aus gelernten Maurern besteht. Die zu diesen Arbeiten erforderlichen Materialien und Geräthschaften werden mit den Ersatzstücken vorräthig gehalten.

Einige Röhrenstücke von den verschiedenen Arten, so wie einige Quadersteine zu augenblicklichen Ausbesserungen sind gleichfalls vorräthig zu halten, daher schon bei der Bauausführung zu beschaffen und je nach dem Verbrauch zu complettiren. Die Gebäude der Pumpstation sind abgesondert für sich zu unterhalten.

Da in dem Ueberschlage der Baukosten überall die Verwendung der besten Materialien und die beste Ausführung vorgesehen ist, so kommt fast nur an denjenigen Theilen der Anlage, welche mit den Wagenrädern in Berührung kommen, eine eigentliche Abnutzung vor. An den übrigen Stellen sind die Reparaturkosten äuſserst gering.

Ueberschlag der Betriebskosten.

Die jährlichen Kosten für den regelmäſsigen Betrieb und die Erhaltung der vollständigen Entwässerungs-Anlage für die ganze Stadt sind in dem Ueberschlage, Beilage III, berechnet. Dieselben betragen danach:

I.	Für den Betrieb der Pumpstation	2050 Thlr.
II.	Für den Spülbetrieb	2800 „
III.	Für Unterhaltung der Anlagen .	850 „
	zusammen .	5700 Thlr.

Die gegen jetzt aufzuwendenden Mehrkosten stellen sich indeſs erheblich geringer, da man mindestens die bisherigen Kosten für Erhal-

tung und Erneuerung der Trummen, ihr Ausräumen, ihre Bedeckung gegen den Frost und das Auseisen derselben von jener Summe in Abzug bringen muſs.

Daſs die Verbesserung mangelhafter Zustände nicht ohne Kosten zu erreichen ist, wird in Danzig um so weniger befremden, als in Ermangelung einer wirksamen Abhülfe selbst der bisherige gesundheitswidrige Zustand mit nicht unbedeutenden Kosten aufrecht erhalten wird.

Beilagen.

I.

Berechnungen

für die

Maschinen-Anlage;

nebst einem Anhange,

enthaltend:

die Nachweisung der Leistungsfähigkeit

der

Strafsenröhren, Sammelkanäle

und der Spülvorrichtungen für die Düker und das Druckrohr;

nebst

einer speciellen Erläuterung der Maschinen-Anlage.

Inhalt.

Berechnungen

für die Maschinen-Anlage und deren Zubehör.

I. Bestimmung der zu bewältigenden Wassermengen.

Das Haus- und Regenwasser.

Die Wassermenge aus der Stadt, welche den Pumpmaschinen durch die Sammelkanäle zugeführt wird, und von den Pumpen fortzuschaffen ist, setzt sich, aufser dem besonders zu betrachtenden Spülwasser, aus zwei Theilen zusammen:

dem in den Häusern gebrauchten und aus diesen abfliefsenden Hauswasser, und

dem Regenwasser, welches auf die Fläche der Stadt fällt.

Hauswasser.

Das Hauswasser ist von dem mehr oder weniger starken Verbrauch im Inneren der Häuser abhängig. Erfahrungsmäfsig hat sich ergeben, dafs täglich 3 Cubikfufs per Kopf der Bevölkerung schon ein starker Wasserverbrauch ist. Ein so starker Verbrauch bildet sich erst allmälig aus, nachdem durch Einführung der Wasserleitung in die Häuser bereits längere Zeit hindurch für eine leichte und bequeme Wasserentnahme gesorgt ist. London verbrauchte 1860, nach jahrelangem Besitz von mehr als 6 verschiedenen Wasserleitungen, mit Einschlufs der von diesen gespeisten industriellen Anlagen und Fabriken, nur 3 bis $3\frac{1}{4}$ Kubikfufs engl. pro Kopf der Bevölkerung. Die den folgenden Berechnungen zum Grunde gelegte Annahme von 3 Kubikfufs preufsisch pro Kopf und Tag setzt daher für Danzig schon einen sehr bedeutenden, in langer Zeit noch nicht zu erwartenden Wasserverbrauch voraus.

Die den Kanälen zufliefsende Menge des Hauswassers ist daher nach der Zahl der Einwohner zu berechnen. Die Kanäle sollen aber nicht nur dem Bedürfnisse der heutigen Bevölkerung entsprechen, sondern sie müssen auch bei der gröfsesten künftig etwa zu erwartenden Bevölkerung der Stadt genügen. Die etwa mögliche Zunahme der Bevölkerung ist daher schon jetzt nach ungefähren Annahmen in Rechnung zu bringen.

Jetzige Bevölkerung.

Nach der Zählung vom Jahre 1861 hatte Danzig innerhalb des Hauptwalles der Festung 64487 Einwohner. Von diesen bewohnten

48116 die Vorstadt, Rechtstadt und Altstadt (das linke Mottlau-Ufer),
8898 die Niederstadt (das rechte Ufer),
7473 Militairs und Militair-Angehörige wohnten überhaupt im Inneren der Stadt (auf beiden Ufern der Mottlau),

zusammen 64487 Einwohner.

Nimmt man an, dafs das Militair und die Militair-Angehörigen sich ungefähr im Verhältnifs der Civil-Einwohner auf die beiden Ufer der Mottlau vertheilen, also ungefähr im Verhältnifs wie 1 : 6, so kommen von obigen 7473 ungefähr 6400 auf das linke Ufer und 1070 auf das rechte Ufer. Die Gesammtzahl der Einwohner ist dann annähernd:

auf dem linken Ufer der Mottlau . . 54500 Einwohner
auf dem rechten Ufer . . . . 10000 „

Summa . 64500 Einwohner.

Zunahme der Bevölkerung.

Da das linke Mottlau-Ufer schon dicht bebaut und bewohnt ist, (es kommen durchschnittlich etwa 120 Einwohner auf den preufsischen Morgen, wobei in einzelnen Revieren deren Zahl pro Morgen mehr als 180 beträgt) so ist auf eine erhebliche Zunahme der Bevölkerung hier nicht zu rechnen; ja es dürfte vielleicht eher eine Auseinanderlegung ins Auge zu fassen sein. Nimmt man aber der Sicherheit wegen eine dereinstige Vermehrung um noch 10 Prozent an, wodurch die Einwohnerzahl auf dem linken Ufer auf 60000 stiege, so dürfte dieses das Höchste sein, was in Rechnung zu stellen wäre.

Das rechte Mottlau-Ufer mit nur 10000 Einwohnern ist verhältnifsmäfsig dünn bebaut und bevölkert. Es kommen jetzt, nach Ausfchlufs der ganz unbebauten Klapperwiese, nur etwa 45 Einwohner auf den Morgen. Dieser Stadttheil wird seiner Lage wegen immer gegen das linke Ufer zurückstehen. Eine Zunahme der Bevölkerung um 100 Procent, bei welcher die Einwohnerzahl pro Morgen auf 90 stiege, soll jedoch angenommen werden, wenn eine solche auch in langer Zeit noch nicht zu erwarten ist, so dafs für diesen Stadttheil höchstens 20000 Einwohner in Rechnung zu stellen sind.*)

Hiernach würde dereinst das Hauswasser höchstens betragen:

auf dem linken Ufer der Mottlau:
60000 Einwohner à 3 Kubikfufs = 180000 Kbkffs. in 24 Stunden,
auf dem rechten Ufer:
20000 Einwohner à 3 Kubikfufs = 60000 Kbkffs. in 24 Stunden,

zusammen 80000 Einwohner und 240000 Kbkffs. in 24 Stunden.

Dieses giebt durchschnittlich 10000 Kubikfufs in der Stunde, oder 166,666 Kubikfufs in der Minute.

*) Für die Maximal-Leistung der Kanäle ist nur das fortzuschaffende Regenwasser entscheidend, indem dasselbe bei starken Regenfällen die Menge des Hauswassers bei Weitem übertrifft. Ein Kanalsystem, welches für das Regenwasser ausreicht, wird auch bei einer viel gröfseren Bevölkerung, als der oben angenommenen, genügen.

Regenwasser.

Die Menge des Regenwassers ist von der Stärke des Regenfalles und von der Gröſse der bebauten Fläche, von welcher der Regen in die Kanäle gelangt, abhängig.

Nach den bisherigen Regenmessungen fallen in Danzig durchschnittlich im Jahre gegen 20 preuſsische Zoll Regen.

Die Fläche der Stadt beträgt nach den vorliegenden Plänen, mit Ausschluſs der Mottlau und des Kielgrabens mit den zwischen beiden liegenden Inseln, des Bahnhofes, der Gas-Anstalt und der Klapperwiese, sowie mit Ausſchluſs des Gürtels zwischen den Festungs-Wällen und der Stadt, bei welchen letzteren künftig auf directen Abfluſs zu rechnen ist:

auf dem linken Ufer der Mottlau . . . . 82944 □R.
auf dem rechten Ufer . . . . 42830 □R.

Hiervon gehen zunächst noch für Wasserläufe ab:

auf dem linken Ufer etwa . . . . 2444 □R.
auf dem rechten Ufer, nach Zuschüttung des gröſsesten Theiles der alten Gräben, . 320 □R.

Demnach bleiben übrig:

auf dem linken Ufer . . . . 80500 □R.
auf dem rechten Ufer . . . . 42510 □R.

Diese Flächen sind jedoch bei Weitem nicht ganz bebaut. Auf dem linken Ufer der Mottlau sind für solche unbebaute Flächen, welche kein Wasser in die Abzugskanäle liefern, als Bleichen, Gärten u. s. w. der Abrundung wegen nur 500 □R. dauernder Bestand gerechnet. Auf dem rechten Ufer wird ein groſser Theil der ganzen Fläche nie ganz bebaut werden, auch werden in diesem Stadttheile gröſsere Gärten, Fabrik-Anlagen und Holzplätze, von welchen kein Wasser in die Kanäle gelangt, stets erhalten bleiben. Für diese sind überschläglich in Abzug zu bringen: 12510 □R.

Es bleiben daher nur in Rechnung zu stellen:

auf dem linken Ufer in runder Zahl . . . 80000 □R.
auf dem rechten Ufer desgl. . . . . . . 30000 □R.
zusammen . 110000 □R.

Diese 110000 □R. kommen mit einem durchschnittlichen jährlichen Regenfall von 20 Zoll in Betracht.

Da nun erfahrungsmäſsig selbst bei anhaltenden starken Regenfällen höchstens 50 Prozent des Niederschlages in die Kanäle gelangen, geringe Regenmengen aber, wie sie bei weitem am häufigsten vorkommen, fast ganz in den Boden einziehen und verdunsten, ohne überhaupt etwas, oder höchstens kaum meſsbare Mengen in die Kanäle zu liefern, so ist das Maximum, welches die Regenfälle im Laufe eines Jahres den Kanälen zuführen, auf höchstens 10 Zoll zu rechnen. Dieses gäbe auf obige 110000 □R. im Jahr 13,200,000 Kubikfuſs Regenwasser oder

durchschnittlich pro Tag . . . . 36164,384 Kubikfuſs
„ pro Stunde . . . 1506,849 „

Gesammte Wassermenge.

Auf die Minute gerechnet beträgt die Menge des abzuführenden Regenwassers hiernach durchschnittlich . 25,114 Kubikfuſs
Hierzu das Hauswasser pro Minute . . 166,666 „

giebt als durchschnittliche Gesammtmenge des Wassers, welches pro Minute abzuführen ist . . . . 191,780 Kubikfuſs.

Vertheilung des Abflusses.

Diese Wassermenge flieſst aber den Kanälen nicht gleichmäſsig zu, denn eben so wohl wie die Regenfälle sehr verschieden sind, findet auch der Verbrauch des Hauswassers nicht gleichmäſsig statt.

Beim Hauswasser haben vielfache Beobachtungen ergeben, daſs im Durchschnitt die eine Hälfte desselben in den 8 Morgenstunden verbraucht wird, während die andere Hälfte sich auf die übrigen 16 Stunden des Tages vertheilt.

Noch verschiedener sind die Regenfälle. Die Leistung der Maschinen-Anlage braucht sich jedoch nicht auf die Fortschaffung der stärksten beobachteten Regenfälle auszudehnen, sondern sie soll höchstens einen Regenfall von $\frac{1}{2}$ Zoll in 24 Stunden bewältigen, da gröſsere Regenmengen durch die Regen-Auslässe abflieſsen. Von diesem halben Zoll Regen gelangt aber nur $\frac{1}{4}$ Zoll in die Kanäle. Die Maschinen haben also auſser dem Hauswasser nur höchstens einen Viertelzoll Regenwasser in 24 Stunden fortzuschaffen.

Die verschiedenen Wassermengen stellen sich hiernach:

1. An trockenen Tagen ohne Regen.

A. In den 8 Morgenstunden:

a) Das linke Ufer mit 60000 Einwohnern à $1\frac{1}{2}$ Kubikfuſs in 8 Stunden, giebt 90000 Kubikfuſs
oder durchschnittlich pro Minute . . 187,5 Kubikfuſs.

α) Das rechte Ufer mit 20000 Einwohnern à $1\frac{1}{2}$ Kubikfuſs in 8 Stunden, giebt . . . . 30000 Kubikfuſs
oder durchschnittlich pro Minute . . 62,5 Kubikfuſs.

B. In den 16 übrigen Tagesstunden:

b) Das linke Ufer pro Minute durchschnittlich 93,75 Kubikfuſs
β) Das rechte Ufer pro Minute durchschnittlich 31,25 Kubikfuſs

2. Bei einem Regenfall von $\frac{1}{2}$ Zoll in 24 Stunden.

C. In den 8 Morgenstunden:

c) Auf dem linken Ufer 80000 □R. à $\frac{1}{4}$ Zoll in 24 Stunden, giebt 240000 Kubikfuſs in 24 Stunden oder pro Minute 166,66 Kubikfuſs
Hierzu das Hauswasser a) mit . . . 187,5 -

giebt pro Minute . 354,16 Kubikfuſs.

γ) Auf dem rechten Ufer: 30000 □R. à ¼ Zoll
in 24 Stunden, giebt 90000 Kubikfuſs
in 24 Stunden oder pro Minute . . 62,5 Kubikfuſs
Hierzu das Hauswasser α) . . . . . 62,5 „
giebt pro Minute . 125,0 Kubikfuſs.

D. In den übrigen 16 Tagesstunden.

d) Auf dem linken Ufer:
Regen wie oben pro Minute . . . 166,66 Kubikfuſs
Hierzu das Hauswasser b) . . . . . 93,75 „
giebt pro Minute . 260,41 Kubikfuſs.

δ) Auf dem rechten Ufer:
Regen wie oben pro Minute . . . 62,5 Kubikfuſs
Hierzu Hauswasser β) . . . . . . 31,25 „
giebt pro Minute . 93,75 Kubikfuſs.

Die abzuleitenden Wassermengen betragen also in Kubikfuſs und pro Minute:

Linkes Ufer	Rechtes Ufer	Zusammen
a = 187,5	α = 62,5	A = 250 Kubikfuſs
b = 93,75	β = 31,25	B = 125 „
c = 354,16	γ = 125	C = 479,16 „
d = 260,41	δ = 93,75	D = 354,16 „

Das Spülwasser.

Für die Straſsenröhren.

Das zum Reinspülen der Straſsenröhren und Sammel-Kanäle nöthige Wasser wird, wenn der Wasserverbrauch in den Häusern erst auf täglich 3 Kubikfuſs pro Kopf gestiegen ist, erfahrungsmäſsig in hinreichender Menge durch das Hauswasser geliefert. Bis dahin, oder wenn in besonderen Fällen dieses Wasser nicht ausreicht, kann durch die Spüleinlässe das nöthige Wasser aus den Wasserläufen der Stadt eingelassen werden. Da bei Regenwetter kein besonderes Spülwasser eingelassen wird, so ist es um so weniger nöthig das Spülwasser zusätzlich in Betracht zu ziehen, als das Spülwasser allein niemals dasjenige Regenquantum erreichen wird, für dessen Ableitung die Weite der Kanäle bemessen ist. Ebenso werden Pumpmaschinen, welche bei Regenwetter die Wassermengen C und D bewältigen können, auch stets im Stande sein, das besonders einzulassende Spülwasser fortzuschaffen.

Für die Düker.

Auſser dem Spülen der Straſsenröhren und der Kanäle ist aber auch ein zeitweises Spülen der Düker nothwendig, um feste Stoffe, welche trotz der Sandfänge in dieselben gelangen und sich darin ablagern sollten, fortspülen zu können.

In der Regel wird hierzu ein Strom genügen, der 2 Fuſs Geschwindigkeit in der Secunde hat, da ein solcher schon Steinstücke von 1 Zoll im Durchmesser mitnimmt. Es ist jedoch dafür zu sorgen, daſs die Geschwindigkeit erforderlichen Falls gesteigert werden kann, um die Düker mit voller Sicherheit reinhalten zu können. Eine Geschwindigkeit des Spülstromes von $3\frac{3}{4}$ Fuſs in der Secunde wird hierzu reichlich genügen.

Für das Druckrohr.

Diese Geschwindigkeit tritt in dem 22 Zoll weiten Druckrohr hinter den Pumpen erst bei etwa 600 Kubikfuſs Durchfluſs in der Minute ein, welche 3,7881 Fuſs Geschwindigkeit in der Secunde erzeugen. Am einfachsten führt man diese mit M bezeichnete Wassermenge von 600 Kubikfuſs in der Minute, der Maschine durch die beiden Düker unter der Mottlau und dem Kielgraben zu, indem man beide direct mit dem Mottlau-Wasser in Verbindung setzt. Bei dem gleich hohen Wasserstande in der Mottlau und im Kielgraben muſs alsdann durch jeden der beiden Düker ein entsprechender Theil obiger 600 Kubikfuſs zuflieſsen. Der Düker unter der Mottlau hat 17 Zoll Durchmesser bei 350 Fuſs Länge, der unter dem Kielgraben 11 Zoll Durchmesser bei 275 Fuſs Länge, und es berechnet sich die Wassermenge

m auf 435 Kubikfuſs für ersteren
μ „ 165 „ „ letzteren,

dabei entsteht eine Geschwindigkeit:

in dem ersteren von 4,6 Fuſs,
„ „ letzteren „ 4,17 „

in der Secunde. In diesen Dükern wird daher schon durch die Zuführung des zum Spülen des Druckrohres und seiner Düker erforderlichen Wassers eine gröſsere Geschwindigkeit erzeugt, als zu ihrer eigenen Reinhaltung nöthig wäre. Die hierzu erforderliche Leistung der Maschinen kommt später in Betracht.

II. Bestimmung der Hubhöhen und der Maschinenkraft.

Die vorstehend angegebenen Wassermengen fliefsen den Pumpmaschinen von den beiden Seiten der Stadt durch die beiden Düker zu. Die Mündung dieser letzteren liegt in dem Behälter unter den Pumpen auf + 2 Fufs 6 Zoll am Pegel.

Aus diesem Behälter saugen die Pumpen das Wasser und drücken es sodann durch das Druckrohr bis auf die Düne, wo das Druckrohr auf + 23 Fufs mündet. Bis zu dieser Höhe ist also das Wasser zu heben.

Die unter *B* angegebene Quantität ist aber nicht die geringste, welche den Pumpen zufliefst, sondern nur das Durchschnitts-Quantum der 16 Tagesstunden.

Hubhöhen.

Nimmt man nun an, dafs bei noch kleineren Zuflüssen bis zu *B*, der Wasserstand in dem Behälter unter den Pumpen auf + 3 Fufs gehalten wird, von hier ab aber bei den gröfseren zufliefsenden Mengen allmälig bis + 9 Fufs steigt, so dafs er durchschnittlich bei der Wassermenge

B auf + 3 Fufs
A „ + 5 „
D „ + 7 „
C „ + 9 „
M „ + 9 „

steht, so ergeben sich die zugehörigen Hubhöhen:

für *B* = 20 Fufs
„ *A* = 18 „
„ *D* = 16 „
„ *C* = 14 „
„ *M* = 14 „

Zu diesen Hubhöhen tritt noch diejenige Höhe hinzu, welche zur Ueberwindung der Reibungswiderstände im Druckrohre nöthig ist, und welche von dem Wasserquantum, der Länge und dem Durchmesser der Röhren abhängt. Da das Druckrohr bis zur Düne in runder Zahl 9000 Fufs lang ist, und 22 Zoll Durchmesser hat, so berechnen sich diese Widerstandshöhen:

für *B* = 1,2 Fufs
„ *A* = 4,7 „
„ *D* = 9,4 „
„ *C* = 17,3 „
„ *M* = 27 „

Die Höhe bis zu welcher das Wasser im Standrohr der Maschine getrieben werden muſs ist also:

für $B = 125$	Kubikfuſs:	21,2	Fuſs
„ $A = 250$	„	22,7	„
„ $D = 354$	„	25,4	„
„ $C = 479$	„	31,3	„
„ $M = 600$	„	41	„

Maschinenkraft.

Hieraus ergeben sich die effectiven Leistungen der Maschine in runden Zahlen:

für $B = 5\frac{3}{4}$	oder	gegen	6	HP (Pferdekraft)
„ $A = 12\frac{1}{2}$	oder	reichlich	12	„
„ $D =$	„	„	20	„
„ $C =$	„	„	33	„
„ $M =$	„	„	54	„

III. Abmessungen der Dampfmaschinen und Pumpen.

Die Dampfmaschinen.

Die effective Leistung der Maschinen muſs demnach von 6 HP bis 33 und 54 HP wechseln, die Leistung der Pumpen von 125 Kubikfuſs bis zu 479 Kubikfuſs und selbst bis 600 Kubikfuſs in der Minute.

So verschiedene Leistungen sind zweckmäſsig nicht von einer einzelnen Dampfmaschine zu fordern. Die auſsergewöhnliche Leistung von 600 Kubikfuſs und 54 HP tritt jedoch nur selten bei auſsergewöhnlichen Spülungen, und dann immer nur für kurze Zeit ein. Sie ist ferner nicht durch äuſsere Verhältnisse bedingt, sondern allemal von der Bestimmung der Aufsichts-Beamten abhängig. Da nun ohnehin bei einer derartigen Anlage eine Reserve-Maschine und Reserve-Pumpen unbedingt nöthig sind, so ist es zweckmäſsig, für auſsergewöhnliche Leistungen die Reserve-Maschine mit zu benutzen, also zwei Dampfmaschinen anzuwenden, von welchen sowohl jede einzeln, als auch beide gemeinschaftlich in Betrieb gesetzt werden können. Für den letzteren Fall ist die Gröſse der Dampfkessel zu bemessen.

Hiernach ergeben sich folgende Dimensionen für die Maschinen:

Jede der beiden Dampfmaschinen erhält 20 Zoll Cylinder-Durchmesser und 2 Fuſs 8 Zoll Hub. Dann ist die effective Leistung jeder Maschine bei Expansion und guter Condensation:

1. bei einer Dampfspannung von etwas über 2 Atmosphären Ueberdruck und $\frac{1}{4}$ Cylinder-Füllung:

bei 6 Umgängen in der Minute 5,8 oder rund = 6 HP oder etwa die Leistung *B.*
- $12\frac{1}{2}$ - - - - - = $12\frac{1}{2}$ HP - - - - - *A.*

2. bei einer Dampfspannung von $2\frac{1}{2}$ und 3 Atmosphären Ueberdruck und $\frac{1}{4}$ Cylinder-Füllung:

bei 18 Umgängen in der Minute = 21 HP oder etwa die Leistung *D.*
- 24 - - - - - = 32 HP - - - - - *C.*

Beide Maschinen zusammen ergeben dann schon bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck und 24 Umgängen unter denselben Bedingungen 56 HP oder mehr als die Leistung *M.*

Die gewöhnlich vorkommenden Leistungen *A* bis *D* können hiernach von einer Dampfmaschine bei derselben Expansion bestritten werden.

Es ist nur nöthig die Dampfspannung von 2 auf 3 Atmosphären Ueberdruck zu heben, was bei entsprechender Einrichtung der Dampfkessel keine

Schwierigkeit hat, und bei eintretendem Regen schnell genug geschehen kann. Die verschiedene Zahl von Umgängen kann im Allgemeinen durch die Maschine selbst regulirt werden. Da nämlich die obigen Leistungen mit verschiedenen Wasserständen in dem Behälter unter den Pumpen zusammen hängen, so kann in diesem Behälter ein Schwimmer angebracht werden, welcher auf den Regulator der Maschine einwirkt. Mit dem Steigen des Wassers und des Schwimmers kann hierdurch der Gang der Maschine von 6 bis auf 24 Umgänge in der Minute erhöht werden.

Die Pumpen.

An jeder Maschine sind zwei doppelt wirkende Pumpen von $20\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser angeordnet, die eine mit 2 Fuſs, die andere mit $3\frac{1}{3}$ Fuſs Hub. Ihre Leistungen sind dann per Umgang der Dampfmaschine, nach Abrechnung von durchschnittlich 15 Prozent Verlust:

7,5 Kubikfuſs
und 12,5 -

oder zusammen 20 Kubikfuſs pro Doppel-Hub.

Die beiden Pumpen einer Maschine geben dann:

bei $6\frac{1}{4}$	Umgängen der Dampfmaschine	125	Kubikfuſs, oder die Leistung	*B.*
- $12\frac{1}{2}$	- - -	250	- - - -	*A.*
- 18	- - -	360	- - - -	*D.*
- 28	- - -	480	- - - -	*C.*

Diese Leistungen stimmen mit den Umgängen der Maschine in Bezug auf Kraft, sowie mit den zu hebenden Wassermengen, fast vollständig überein.

Um 600 Kubikfuſs, oder *M*, bei 54 HP zu beschaffen, sind bei den 24 Umgängen, welche beide Dampfmaschinen dann machen müssen, nur die beiden groſsen Pumpen erforderlich, welche dann 2 . 12,5 . 24 = 600 Kubikfuſs fördern. Es ergiebt sich hieraus, daſs die berechnete äuſserste Leistung einer Maschine 33 HP ist. Bei der Ausführung werden die Maschinen selbstverständlich nicht knapp nach der hier berechneten Kraft, sondern etwas stärker beschafft werden. Wenn sie für 28 bis 30 Umgänge und bis $3\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck eingerichtet werden, so würde jede bei 28 Umgängen und etwa $3\frac{1}{3}$ Atmosphären Ueberdruck 40 HP entwickeln. Beide Maschinen zusammen könnten dann bis 80 HP leisten. Mit 77 bis 78 HP wird man aber, bei Benutzung aller 4 Pumpen und bei 28 Umgängen in der Minute etwas über 1100 Kubikfuſs (= W) bis in die Weichsel schaffen, und durch den dortigen Auslaſs ausgieſsen können. Eine Leistung dieser Art wird aber nur selten, in ganz ungewöhnlichen Fällen, und dann immer nur auf ganz kurze Zeit in Anspruch genommen werden. Hierbei ist vorausgesetzt, daſs das Wasser in den Sammel-Kanälen mindestens mit dem in der Mottlau gleichstehe, und daſs daher nicht mehr als die zum Durchtreiben des Wassers durch die Düker nöthige Druckwasser-Höhe von etwa 8 Fuſs auch als Hubhöhe für die Pumpen gilt.

Zusammenstellungen.

Werden die bisher berechneten Zahlen zusammen gestellt, so ergeben sich die folgenden Tabellen:

1. Düker unter der Mottlau.

17 Zoll Durchmesser = 1,57625 Quadratfuſs Querschnitt,
350 Fuſs lang.

	Kubikfuſs pro Minute.	Geschwindigkeit pro Secunde.	Widerstands-Höhe in Fuſsen.
a	187,50	1,9826	0,44
b	93,75	0,9913	0,11
c	354,16	3,7448	1,56
d	260,41	2,7535	0,84
m	435,00	4,5995	2,35
w	797,00	8,4272	7,89

2. Düker unter dem Kielgraben.

11 Zoll Durchmesser = 0,65995 Quadratfuſs Querschnitt,
275 Fuſs lang.

	Kubikfuſs pro Minute.	Geschwindigkeit pro Secunde.	Widerstands-Höhe in Fuſsen.
α	62,50	1,5784	0,33
β	31,25	0,7892	0,08
γ	125,00	3,1568	1,31
δ	93,75	2,3676	0,73
μ	165,00	4,1700	2,28
φ	303,00	7,6521	7,69

3. Druckrohr nach den Dünen,

22 Zoll Durchmesser = 2,6398 Quadratfuſs Querschnitt.
Länge bis zur Düne = 9000 Fuſs.
Länge bis zur Weichsel = 2300 Fuſs.

	Kubikfuſs pro Minute.	Geschwindigkeit pro Secunde, Fuſs.	Druck-Höhe, Fuſs.	Kraft HP	Zahl der Pumpen.	Umgänge oder Hübe pro Minute.
B	125	0,7892	21,2	6	1 groſse und 1 kleine	6
A	250	1,5784	22,7	12½	desgl. desgl.	12½
D	354,16	2,2360	25,4	20	desgl. desgl.	18
C	479,41	3,0252	31,3	33	desgl. desgl.	24
M	600	3,7881	41,00	54	2 groſse Pumpen	24
W	1100	6,9449	32,00	77	2 groſse und 2 kleine	28

Die hier berechneten Kräfte und Wassermengen geben nur Mittel-Werthe, und es wird dem Maschinenführer obliegen, zwischen denselben, namentlich von und unter *B* bis *C*, den Gang und die Kraft der Maschine dem jedesmaligen Bedürfnisse anzupassen. Bei den oben angegebenen Einrichtungen wird die Maschine dieses in gewissen Grenzen selbst thun. Es muſs jedoch der späteren Erfahrung vorbehalten bleiben, ob die angegebenen Umgangszahlen u. s. w. beizubehalten sind, oder ob es vorzuziehen ist, z. B. für *B* bis *A* mit nur einer Pumpe und dafür mit 10 oder 16 Umgängen und einer niedrigeren Dampfspannung zu arbeiten. Diese

Freiheit der Bewegung zu schaffen, um sich den jedesmaligen Umständen leicht anpassen zu können, war eine Haupt-Rücksicht für das Project.

Die oben berechneten höheren Maschinenkräfte werden nur in seltenen Fällen in Anspruch genommen werden. Gewöhnlich wird *A* ausreichen, d. h. 250 Kubikfuſs pro Minute werden nur selten überschritten werden. Es fragt sich aber noch, wie groſs die Summe der von den Maschinen im Laufe eines Jahres aufzuwendenden Kraft sein wird.

Die Durchschnittskraft.

A und *B* geben die durchschnittlichen Gröſsen für die zur Bewältigung des Hauswassers nöthige Kraft: nämlich *A* etwa 12 HP durchschnittlich während 8 Stunden, und *B* etwa 6 HP durchschnittlich während 16 Stunden.

Beide zusammen repräsentiren also eine Durchschnittskraft von

$$\frac{8 \,.\, 12 + 16 \,.\, 6}{24} = 8 \text{ HP}$$

Hierzu kommt die für die Bewältigung des Regenwassers erforderliche Kraft.

Die Menge des fortzuschaffenden Regenwassers würde bei gleichmäſsigem Zufluſse nur 25,114 Kubikfuſs pro Minute betragen. Diese 25,114 Kubikfuſs sind nach den vorstehenden Berechnungen von 22,7 bis 31,2 Fuſs hoch zu heben. Da bei weitem der gröſste Theil der Regenfälle klein ist, so wird eine Druckhöhe von 23 Fuſs nur selten überschritten werden. Eine Durchschnittshöhe von 25 Fuſs ist jedenfalls als sehr reichlich zu erachten. Die durchschnittlich für das Regenwasser nöthige Kraft berechnet sich demnach auf höchstens . . . . 1,4 HP
Hierzu die obige Durchschnittskraft für das Hauswasser . . . 8,0 -
giebt die gesammte Durchschnittskraft . . . . 9,4 HP

Um also das Hauswasser und Regenwasser durch eine Tag und Nacht gleichmäſsig fortgesetzte Arbeit der Maschine fortzuschaffen, würde eine Leistung von 9,4 Pferdekraft erforderlich sein. Mit Ausschluſs auſserordentlicher Spülungen ist dieses die wirkliche Durchschnitts-Leistung der Maschinen im Laufe eines Jahres, nach welcher der erforderliche Kohlenverbrauch zu berechnen ist.

Anhang.

Die benutzten Formeln.

Die in der vorstehenden Auseinandersetzung berechneten Geschwindigkeiten und Druckhöhen (Widerstandshöhen) sind nach der folgenden Weiſsbach'schen Formel berechnet:

$$H = \zeta_1 \frac{l}{d} \cdot \frac{c^2}{2g} + \frac{c^2}{2g} \cdot [1 + \zeta]$$

Hierin ist H die Druck- oder Widerstandshöhe,
d der Durchmesser der Röhrenleitung,
l deren Länge;
c die Geschwindigkeit des Wassers in der Leitung pro Secunde
g die Fallhöhe
ζ_1 der Coefficient für die Reibung des Wassers im Rohr
ζ der Coefficient für den Eintritt des Wassers in das Rohr.

Der erste Theil der Formel giebt die zur Ueberwindung der Reibung im Rohre nöthige Druckhöhe, $= h$; der letztere Theil die zur Hervorbringung der nöthigen Geschwindigkeit und zur Einführung in das Rohr nöthige Höhe, $= h_1$.

Die Letztere, h_1 ist bei guter Abrundung der Eintrittsöffnung

$$h_1 = 0{,}017 \,.\, c^2$$

Es ist ferner $\frac{1}{2g} = 0{,}016$; und ζ_1 für die Geschwindigkeiten von 2 bis $6\frac{1}{2}$ Fuſs im Mittel $= 0{,}0238$, daher

$$h = 0{,}0003868 \,.\, \frac{c^2 . \, l}{d}$$

Aus den Wassermengen und Querschnitten der Rohre (Düker) ergiebt sich c. Ebenso sind l und d bekannt.

Mit Hülfe dieser Formeln kann daher h und H berechnet werden.

Wirkt dieselbe Druckhöhe auf 2 Rohre zugleich, während die Wassermenge, welche beide zusammen liefern sollen, bekannt ist und die Mengen, welche jedes der beiden Rohre einzeln liefern, gesucht werden, wie dieses

bei M und W vorkam, so ist, wenn man h_1 vernachläſsigt, indem es bei langen Leitungen verschwindend klein wird, der Ausdruck für h für beide Rohre gleich, also

$$1)\quad \frac{c^2\,l}{d} = \frac{c_1{}^2\,l_1}{d_1}$$

Sind F und F_1 die bekannten Querschnitte der Rohre, und ist Q die Wassermenge pro Secunde, welche beide zusammen liefern sollen, so hat man ferner

$$2)\quad c\,.\,F + c_1\,.\,F_1 = Q$$

Aus 1) ergiebt sich

$$c_1 = \sqrt{\frac{c^2\,.\,l\,.\,d_1}{l_1\,d}}$$

und dieses in 2) eingesetzt

$$c\,.\,F\,. + \sqrt{\frac{c^2\,.\,l\,.\,d_1}{l_1\,.\,d}}\,.\,F_1 = c\,.\,F + c\sqrt{\frac{l\,.\,d_1}{l_1\,d}}\,.\,F_1 = Q$$

also

$$c = \frac{Q}{F + F_1\,.\sqrt{\frac{l\,.\,d_1}{l_1\,d}}}$$

In dem vorliegenden Falle, wo es sich um die Düker unter der Mottlau und dem Kielgraben handelt, ist

$$l = 350;\quad d = \frac{17}{12};\quad F = 1{,}57625$$

$$l_1 = 275;\quad d_1 = \frac{11}{12};\quad F_1 = 0{,}65995$$

$$Q = \frac{M\,(\text{oder } W)}{60}$$

also

$$c = \frac{M\ (\text{oder } W)}{60\left[F + F_1\sqrt{\frac{350\,.\,11}{275\,.\,17}}\right]}$$

oder

$$c = \frac{M\ (\text{oder } W)}{60\left[F + F_1\sqrt{\frac{14}{17}}\right]}$$

Ist das Gefälle, also h bekannt, so berechnet sich

$$c = \sqrt{2gh}\,.\,\frac{1}{\sqrt{\zeta_1\,\frac{l}{d}}}$$

In den meisten Fällen ist h im Verhältniſs zu l angegeben.

Dann ist $h = 1$; und da wie oben

$\zeta_1 = 0{,}0238$ ist, also $\sqrt{\zeta_1} = 0{,}1542$; $\sqrt{2 \cdot g} = 7{,}906$,

so ist

$$c = \frac{7{,}906}{0{,}1542} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{l}{d}}} = 51{,}27\sqrt{\frac{d}{l}}$$

In England ist für Kanäle die Formel

$$c = 91{,}91\sqrt{\frac{h}{l} \cdot \frac{F}{p}}$$

gebräuchlich, wobei F den vollfließenden Querschnitt und p den benäßten Umfang bezeichnet.

Aus dieser Formel ergiebt sich für Röhren

$$c = 45{,}955\sqrt{\frac{d}{l}}$$

also etwa $10\frac{1}{3}$ Prozent weniger. Dieses bestätigt die von Rawlinson und Anderen gemachte Erfahrung, daß Röhren in der Wirklichkeit allemal mehr Wasser lieferten, als man nach dieser Formel berechnet hatte.

a. Leistungsfähigkeit des Röhren-Systems.

Das Röhrensystem hat das Hauswasser und das auf die Fläche der Stadt fallende Regenwasser den Sammel-Kanälen zuzuführen. Zu diesem Zwecke verzweigt es sich, von den Sammel-Kanälen aufsteigend, über die ganze zu entwässernde Fläche. Bei der Lage und Bauart Danzigs liegen die Sammel-Kanäle so, daß die einzelnen von ihnen aufsteigenden Röhrenstränge fast immer je einer Hauptstraße folgen, und diese mit den zunächst daran stoßenden Quergassen zu entwässern haben. Es ist hierdurch die jedem Röhrenstrange zugewiesene Fläche leicht zu bestimmen.

Die größeste Wassermenge, welche die Röhren ableiten sollen, ist diejenige, welche von einem auf die zu entwässernde Fläche treffenden Regenfall von $\frac{1}{2}$ Zoll in der Stunde herrühren kann. Da kaum 50 Prozent davon in die Kanäle gelangen, so berechnet sich die abzuführende Wassermenge auf allerhöchstens $\frac{1}{4}$ Zoll, oder pro Quadrat-Ruthe Fläche:

$$\frac{144}{48} = 3 \text{ Kubikfuß in der Stunde}$$

$$\text{oder } \frac{3}{60} = \frac{1}{20} \text{ Kubikfuß in der Minute.}$$

Bei Bestimmung der Durchmesser für die Danziger Straßen-Röhren ist als Grundsatz fest ehalten, daß jeder Röhren-Strang im Stande sein soll das

oben angeführte Maximal-Quantum durch sein eigenes Gefälle abzuleiten. Hiernach muſs ein Rohr für jeden Kubikfuſs Wasser, welchen es pro Minute abzuleiten vermag, bei einem Regenfall von $\frac{1}{2}$ Zoll in der Stunde, ohne besonderes Druckwasser, bloſs durch sein eigenes Gefälle, 20 Quadratruthen Fläche entwässern können.

Die Wassermenge, welche ein vollflieſsendes Rohr durch sein eigenes Gefälle ableiten kann, berechnet sich nach der bereits oben angegebenen Formel

$$1) \quad c = 51{,}27\sqrt{\frac{d}{l}}$$

$$2) \quad Q = c \,.\, F.$$

Die Gefäll-Verhältnisse der einzelnen Röhren sind nach der Lokalität bestimmt und daher bekannt. Der Durchmesser d ist für Straſsenröhren nicht unter 9 Zoll genommen. Bei dem vorhandenen Gefälle und bei den zu den einzelnen Röhren gehörigen Flächen ist in Danzig ein gröſseres Rohr als von 12 Zoll Durchmesser nur in einer einzigen kurzen Strecke am unteren Ende des Altstädtischen Grabens nöthig. Die anzuwendenden Thonröhren werden aber in England, woher die Röhren für Danzig voraussichtlich am Besten zu beziehen sein werden, nur in Durchmessern von 6 Zoll, 9 Zoll, 12 Zoll, 15 Zoll u. s. w. hergestellt. Es ist daher zur leichten Ermittelung der erforderlichen Weite nur für die Durchmesser von 9 Zoll und 12 Zoll eine Tabelle berechnet. Diese Tabelle giebt für alle in Danzig vorkommende Gefälle von 1 : 50 bis 1 : 600 sowohl die Wassermengen an, welche 9zöllige und 12zöllige Röhren in der Minute abzuleiten, als auch die Fläche, welche dieselben bis zu einem Regenfalle von $\frac{1}{2}$ Zoll in der Stunde durch ihr eigenes Gefälle zu entwässern vermögen.

Indem das Röhrensystem nach diesen Verhältnissen projectirt ist, ist das Aeuſserste geschehen, was in Bezug auf Sicherheit verlangt werden kann.

Wie früher angeführt, liegen die Röhren so tief, daſs bei dem Spülbetriebe das Wasser in den Einsteigebrunnen gegen 4 Fuſs hoch angestaut werden kann, ohne irgend welchen Nachtheil herbei zuführen. Wenn nun die Röhren schon durch ihr eigenes Gefälle einen sehr selten vorkommenden Regen von $\frac{1}{2}$ Zoll in der Stunde abzuleiten im Stande sind, so können sie, da sich bis 4 Fuſs Druckwasser in den Brunnen bilden darf, mit Hülfe dieses Druckwassers eine noch weit gröſsere Wassermenge abführen. Da ferner die Röhren gegen die nach der Tabelle wirklich erforderliche Weite überall reichlich groſs angenommen sind, so wird selbst ein viel stärkerer Regenfall, wenn er ja einmal eintreten sollte, keine nachtheiligen Folgen haben*).

*) Am 19. August 1854 könnte möglicherweise die gesammte Regenmenge des Tages, von 11 Linien, in einer Stunde gefallen sein; die betreffenden Aufzeichnungen sind jedoch nicht genau genug, um solches als Thatsache festzustellen. Aber selbst in einem solchen Falle würde das Wasser doch nicht in der gleichen Zeit von nur einer Stunde bis in die Röhren gelangen, indem dazu erfahrungsmäſsig immer eine Zeit erforderlich ist, welche die Dauer des Regens erheblich übersteigt. Es würde daher selbst ein Regenfall wie der bezeichnete, keine Veranlassung geben, bedeutende Mehrkosten an gröſsere Röhren zu wenden.

Das Wasser wird dann in den Einsteige-Brunnen nur eben so ansteigen, als wenn bei Spülungen absichtlich eine vermehrte Abflufsgeschwindigkeit beschafft werden soll.

Aus der folgenden Tabelle ist die Leistungsfähigkeit der 12zölligen und 9zölligen Strafsenröhren bei verschiedenen Gefällen ohne weitere Rechnung zu entnehmen.

Tabelle

der Geschwindigkeiten c und der Ausflufsmengen Q für 12 und 9zöllige vollfliefsende Röhren.

$$c = 51{,}27 \sqrt{\frac{d}{l}}$$

Gefälle	12 Zoll *d.*		9 Zoll *d.*		Quadratruthen, welche bei einem Regen von ½ Zoll in der Stunde entwässert werden.		Bemerkungen.
	c pro Secunde.	Q pro Minute.	c pro Secunde.	Q pro Minute.			
1 zu	Fufs	Kubikfufs	Fufs	Kubikfufs	12 Zoll	9 Zoll	
50	7,25	341,68	6,28	166,45	6 823	3 329	Da die mittlere Breite der von jedem Rohr-Strange zu entwässernden Fläche in Danzig durchschnittlich etwa 20 Ruthen beträgt, so entwässert jeder Strang bis zu einem Regenfall von ½ Zoll in der Stunde ungefähr eben so viele laufende Ruthen, als er Kubikfufs pro Minute abzuleiten vermag.
60	6,62	311,91	5,73	151,95	6 238	3 039	
70	6,13	288,77	5,31	140,68	5 775	2 813	
80	5,73	270,74	4,96	131,59	5 415	2 632	
90	5,40	254,57	4,68	124,06	5 091	2 481	
100	5,12	241,60	4,44	117,97	4 832	2 359	
110	4,89	230,36	4,23	112,22	4 607	2 244	
120	4,68	220,55	4,05	107,14	4 411	2 149	
130	4,50	211,90	3,89	103,23	4 238	2 065	
140	4,33	204,19	3,75	99,47	4 084	1 999	
150	4,19	197,27	3,63	96,10	3 945	1 922	
160	4,05	191,00	3,51	93,05	3 820	1 861	
170	3,93	185,30	3,41	90,25	3 706	1 805	
180	3,82	180,01	3,31	87,73	3 601	1 755	
190	3,[illegible]2	175,27	3,22	85,39	3 505	1 708	
200	3,63	170,84	3,14	83,23	3 417	1 665	
210	3,54	166,72	3,06	81,21	3 334	1 624	
220	3,46	162,89	2,99	79,35	3 257	1 587	
230	3,38	159,31	2,93	77,61	3 186	1 552	
240	3,31	155,95	2,87	75,97	3 119	1 519	
250	3,24	152,81	2,81	74,44	3 056	1 488	
280	3,06	144,39	2,65	70,34	2 888	1 407	
300	2,96	139,49	2,56	67,95	2 790	1 359	
310	2,91	137,54	2,52	66,85	2 751	1 337	
325	2,84	134,02	2,46	65,29	2 680	1 306	
340	2,78	131,03	2,41	63,83	2 621	1 277	
360	2,70	127,34	2,34	62,03	2 547	1 241	
400	2,56	120,80	2,22	58,85	2 416	1 170	
450	2,42	113,89	2,09	55,48	2 277	1 110	
500	2,29	108,05	1,98	52,64	2 161	1 053	
550	2,19	103,02	1,89	50,19	2 060	1 004	
600	2,09	98,634	1,81	48,05	1 973	961	

b. Leistungsfähigkeit der Sammel-Kanäle.

Diese berechnet sich, nach den in der Schrift über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin, Anlage G. Seite 44 entwickelten Formeln, für die normale Füllung:

$$Q = k \sqrt{5{,}77134\, x^5 \frac{h}{l}}$$

Hierin ist Q die Zahl der Kubikfuſs, welche ein eiförmiger Kanal mit dem Gefälle h auf die Länge l per Secunde abzuführen vermag; x ist der Radius des oberen Gewölbes; k nach der in England üblichen Annahme $= 91{,}91$.

Die Geschwindigkeit ist

$$c = k \sqrt{\frac{F \, . \, h}{p \, . \, l}}$$

Das Gefälle

$$h = \frac{c^2}{k^2} \, . \, \frac{p \, . \, l}{F};$$

worin F der vollflieſsende Querschnitt, p der benäſste Umfang.

Für die normale Füllung, d. h. bis zum Anfange des oberen Gewölbes, ist

$$F = 3{,}0232 \, . \, x^2$$
$$p = 4{,}7883 \, . \, x$$

Wenn der Kanal voll flieſst ist dagegen

$$F = \left[3{,}0232 + \frac{1}{2}\, \pi\right] x^2 = 3{,}594 \, . \, x^2$$
$$p = [4{,}7883 + \pi]\, x = 7{,}9299 \, . \, x$$

x ist für die Danziger Kanäle $= 1{,}666$ Fuſs

$\frac{h}{l}$ für den Sammel-Kanal der Vor- und Rechtstadt $= \frac{1}{1500}$

für den Kanal der Altstadt und den Kanal der Niederstadt $= \frac{1}{2400}$

Hiernach berechnet sich die Leistungsfähigkeit des Kanals der Vor- und Rechtstadt bei normaler Füllung auf

20,44 Kubikfuſs pro Secunde,

des Kanals der Altstadt und des Kanals der Niederstadt auf

16,16 Kubikfuſs pro Secunde.

Es ergiebt sich hieraus zunächst, daſs selbst die gröſsesten der oben von *A* bis *D* berechneten Wassermengen, d. h. alle welche, aus der Stadt zuflieſsend, von den Maschinen zu bewältigen sind, ja selbst *M* (600 Kubikfuſs pro Minute) die Kanäle noch bei Weitem nicht bis zum Ansatz des oberen Gewölbes füllen werden, daſs also auch alle gewöhnlichen Regenfälle (bis ½ Zoll in 24 Stunden) dies nicht vermögen, wenn alles in Ordnung ist und die Pumpen richtig arbeiten.

Der stärkste Regen, der überhaupt in Betracht zu ziehen ist, ist $\frac{1}{2}$ Zoll in der Stunde, wovon jedoch nur $\frac{1}{4}$ Zoll in die Kanäle kommt. Ein solcher Regenfall ist in 8 Jahren kaum einmal beobachtet, und diese Beobachtung noch außerdem nicht ganz sicher. Derselbe würde pro Quadrat-Ruthe 3 Kubikfuß in der Stunde liefern.

Da nun von den 80000 □R. des linken Ufers etwa
52125 □R. in den Kanal der Vor- und Rechtstadt
27875 „ in den Kanal der Altstadt
entwässern, so fließen zu:

dem Kanal der Vor- und Rechtstadt:
156375 Kubikfuß in der Stunde oder
$43\frac{1}{3}$ Kubikfuß in der Secunde;

dem Kanal der Altstadt:
83625 Kubikfuß in der Stunde oder
$23\frac{1}{4}$ Kubikfuß in der Secunde.

Ein solcher Regen soll aber nicht gänzlich den Pumpen zugeführt werden, sondern theilweise durch die Regen-Auslässe ausfließen. Nun hat der Kanal der Vor- und Rechtstadt 7, der Kanal der Altstadt 4 solcher Auslässe. Sollten diese Auslässe den ganzen Regen abführen, so käme auf die jedem Auslasse zufließende Kanalstrecke durchschnittlich:

im Kanal der Vor- und Rechtstadt $\frac{43{,}33}{7} = 6{,}2$ Kubikfuß,

im Kanal der Altstadt $\frac{23{,}25}{4} = 5{,}81$ Kubikfuß

in der Secunde, also durchschnittlich etwa der dritte Theil von dem, was die Kanäle schon bei normaler Füllung durch ihr eigenes Gefälle fortzuleiten im Stande sind. Wenn einzelne Kanalstrecken sich zuweilen dennoch ganz füllen werden, so wird dieses nur stattfinden, weil die Regenauslässe nicht sofort, sondern erst dann in Thätigkeit kommen, wenn ihr Inhalt den Stand des Mottlauwassers übersteigt. Eine solche Anfüllung ist ihnen, wie bereits nachgewiesen, nicht nachtheilig.

Das rechte Ufer hat 30000 Quadratruthen, liefert also bei jenem Regen 90000 Kubikfuß in der Stunde, oder 25 Kubikfuß pro Secunde. Diese vertheilen sich auf 4 Regenauslässe, die Auslaßklappen in den Brunnen für die Spüleinlässe nicht gerechnet. Es kommt also auf jeden $\frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$ Kubikfuß.

Da 3 von diesen Auslässen am unteren Ende des Kanales liegen, so müssen $3 \cdot 6\frac{1}{4} = 18\frac{3}{4}$ Kubikfuß durch die dorthin führende Kanalstrecke abfließen. Die normale Füllung führt nur 16,16 Kubikfuß ab; es wird hier also eine etwas größere, als die normale Füllung eintreten. Diese größere Füllung muß aber ohnehin schon eintreten, weil die Auslässe wegen des höheren Mottlauwassers nicht früher thätig werden. Es wird also auch hier die Ableitung der stärksten Regenmengen durch das alleinige

Gefälle des Sammelkanals erfolgen. Durch die Auslaſsklappen in den Brunnen für die Spüleinlässe wird diese Wirkung noch beschleunigt werden.

c. Spülung der Düker durch Ansammeln des Wassers in den Kanälen.

Der für das Druckrohr nöthige stärkste Spülstrom erfordert einen Zufluſs von 600 Kubikfuſs pro Minute. Hierzu liefert der Düker unter der Mottlau 435 Kubikfuſs, der Düker unter dem Kielgraben 165 Kubikfuſs. Nimmt man den höchsten Wasserstand, welchen man behufs der Spülung in den Kanälen ansammeln will, auf + 11 Fuſs 6 Zoll an (was nur bei einem wenigstens eben so hohen Stande der Mottlau zulässig ist, weil sonst die Regenauslässe sich öffnen würden) so füllt sich der Kanal der Vor- und Rechtstadt auf eine Länge von 1500 Fuſs gänzlich, die übrige Strecke aber mehr als zur Hälfte an. Der Kanal der Altstadt füllt sich ziemlich ganz. Da nun der Querschnitt der Kanäle 12,75 Quadratfuſs beträgt, so sammelt sich auf dem linken Ufer eine Wassermenge von etwa:

$$12{,}75 \,.\, (1500 + \frac{4500}{2} + 2640) = 81472 \text{ Kubikfuſs.}$$

Auf dem rechten Ufer füllt sich der Kanal fast ganz, also sammeln sich etwa:

$$12{,}75 \,.\, 5000 = 63750 \text{ Kubikfuſs.}$$

Da nun pro Minute 435 Kubikfuſs auf dem linken und 165 Kubikfuſs auf dem rechten Ufer gebraucht werden, so würden die Wassermengen des linken Ufers für 187 Minuten = 3 Stunden, und die des rechten Ufers für 386 Minuten = $6\frac{1}{4}$ Stunden ausreichen.

Damit jedoch die verlangte Wassermenge durch die Düker den Maschinen bis zuletzt zuflieſse, ist es erforderlich, daſs die nöthige Druckhöhe zwischen dem Wasserstande in den Kanälen, und dem unter den Pumpen von etwa $2\frac{1}{3}$ Fuſs erhalten bleibe. Der Wasserstand unter den Pumpen würde also bei Beginn der Spülung 11 Fuſs 6 Zoll — 2 Fuſs 4 Zoll = 9 Fuſs 2 Zoll sein, und allmälig um 5 Fuſs sinken müssen.

Die für diesen Fall, *M*, berechnete Maschinenkraft basirt aber auf einem Wasserstande unter den Pumpen von + 9 Fuſs und einer dem entsprechenden Hubhöhe von 41 Fuſs. Diese Hubhöhe würde sich also, wenn nicht aus der Mottlau, sondern aus den Kanälen gespült wird, allmälig um etwa 5 Fuſs, oder um $\frac{1}{8}$ erhöhen. In diesem Maaſse würde auch die Maschinenkraft zunehmen müssen, was durch ein Steigern der Dampfspannung von 3 Atmosphären Ueberdruck (4 Atmosphären Gesammt-Spannung) auf $3\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck erreicht werden kann.

Eine Spülung der Düker von 3 resp. $6\frac{1}{4}$ Stunden Dauer wird voraussichtlich niemals nöthig werden. Es wird daher auch nicht nöthig sein, das Wasser in den Kanälen zum Zwecke der Spülung bis zur vollen Höhe von + 11 Fuſs 6 Zoll am Pegel anstauen zu lassen. Welche Menge

von Wasser man zu diesem Zweck zeitweise am Vortheilhaftesten in den Kanälen zurück zu halten haben wird, wird die Erfahrung sehr bald lehren.

d. Spülung des Druckrohres.

Bei der Bestimmung der Wassermengen, welche die Maschinen zu den verschiedenen Zwecken und Zeiten zu fördern haben, sind die Wassermengen und die dazu gehörigen Maschinenkräfte bereits angegeben, welche bei ordnungsmäſsigem Dienste zur Reinhaltung des Druckrohres und zu den Spülungen nothwendig sind. Zu letzteren sollten bis gegen 600 Kubikfuſs pro Minute verwendet werden, welche eine Kraft von 54 HP erforderten, um durch das Rohr bis nach der Düne getrieben zu werden. Dabei erhielt das Wasser im Rohre eine Geschwindigkeit von 3,7881 Fuſs pro Secunde. Diese Geschwindigkeit, die stets nach Bedürfniſs herbei geführt werden kann, wird, wie oben auseinander gesetzt ist, in der Regel vollständig genügen, etwa im Druckrohr gebildete Ansammlungen zu beseitigen, falls solche im gewöhnlichen Betriebe und der zeitweisen Förderung der Wassermengen *D* und *C*, welche $2\frac{1}{4}$ und 3 Fuſs Geschwindigkeit im Rohr geben, dennoch sich gebildet haben sollten. Es hat sich ferner ergeben, daſs, wenn die ganze vorhandene Maschinenkraft von 80 HP in Anwendung gebracht wird, ein Wasserquantum von 1100 Kubikfuſs pro Minute bis zur Weichsel geschafft und durch den Spülauslaſs *B* ausgegossen werden kann. Hierbei entsteht in diesem Theil des Druckrohres eine Geschwindigkeit von fast 7 Fuſs pro Secunde. Eine solche Geschwindigkeit ist hinreichend, selbst ganz auſsergewöhnliche Ablagerungen, die nur durch eine groſse Vernachlässigung des Dienstes entstehen können, zu beseitigen.

Der Ueberschuſs an Maschinenkraft, welcher bei Mitbenutzung der Reservemaschine zur Verfügung steht, bietet aber auch das Mittel, im Weichsel-Düker und in dem übrigen Theile des Druckrohres solche auſsergewöhnlichen Spülungen vornehmen zu können, falls es nöthig werden sollte, und giebt daher die Möglichkeit einer unbedingt sicheren Reinigung des Druckrohres auch in den extremsten Fällen.

Zu diesem Zwecke sind im Druckrohre zwei weitere Spülauslässe *C* und *D* angeordnet. Der Spülauslaſs *C* liegt bei Station 230 gleich hinter der Weichsel, also am Ende des Weichseldükers. Der Spülauslaſs *D* liegt bei Station 600, da wo das Druckrohr seine fast horizontale Lage verläſst, und nach den Dünen hinauf steigt. Der erstere gieſst in die Weichsel selbst aus, der letztere in zwei der sich dort kreuzenden Entwässerungs-Gräben.

Im Ganzen sind also im Druckrohre 4 Auslaſspunkte zu ordnungsmäſsigen Spülungen vorhanden, nämlich:

Auslaſs *B*, vor der Weichsel,
„ *C*, hinter dem Weichseldüker,
„ *D*, vor den Dünen,

und als vierter der gewöhnliche Ausguſs auf den Dünen selbst, bei Station 750.

Wird die ganze Maschinenkraft von 80 HP angewandt, so können durch diese 4 Auslässe die folgenden Wassermengen ausgegossen werden:

Durch *B*	1100 Kubikfuſs	mit 6,94 Fuſs	Geschwindigkeit	bei 77 HP
„ *C*	1050 „	„ 6,63 „	„	„ 79 „
„ *D*	800 „	„ 5,05 „	„	„ 76 „
Auf der Düne	700 „	„ 4,42 „	„	„ 78 „

Hierdurch ist das Mittel gegeben, das Druckrohr stückweise spülen zu können, und durch Herstellung der oben angegebenen auſserordentlichen Geschwindigkeiten die Reinhaltung und etwanige Wieder-Reinigung des Druckrohres auch für die ungünstigsten Verhältnisse zu sichern.

Specielle Erläuterung der Maschinen-Anlage.

Die Anlage auf der Kämpe umfaſst das Maschinen und Kessel-Haus, nebst dem Dampf-Schornstein und dem nöthigen Platze zum Lagern des Brennmaterials. Ferner gehört dazu ein Wohnhaus für den Maschinenmeister und für zwei Heizer. Das Ganze ist mit einer Einfriedigung zu umgeben, die sowohl am Ufer des Verbindungsgrabens zwischen Mottlau und Kielgraben, als auch an dem Kielgraben entlang, einen Weg offen lassen muſs. Das Terrain um das Maschinenhaus wird auf + 18 Fuſs erhöht.

Das Maschinenhaus.

Das Maschinenhaus, im Lichten 39 Fuſs lang 33 Fuſs breit, zerfällt in 2 Abtheilungen, eine für die Dampfmaschinen und eine für die Pumpen. Unter der letzteren liegt der Behälter, in welchen die aus der Stadt herüberführenden Düker-Röhren auf + 2 Fuſs 6 Zoll Höhe münden. Der Wasserstand in diesem Behälter soll bei der Ausmündung der Düker-Röhren gewöhnlich auf + 3 Fuſs gehalten werden, bei stärkerem Wasserverbrauch der Stadt oder bei Regenwetter aber allmälig bis + 9 Fuſs steigen. Ein höherer Wasserstand als + 9 Fuſs soll in diesem Behälter niemals zugelassen werden. Um nun den Pumpen so wenig als möglich Saughöhe zu geben, und doch noch über dem höchsten Wasserstande im Pumpenbehälter die nöthige Luft zu behalten, ist der Fuſsboden des Pumpen-Raumes auf + 11 Fuſs 6 Zoll angeordnet. Die 4 Pumpen, 2 zum gewöhnlichen Betriebe und 2 zur Reserve, sind doppelt wirkend und haben $20\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser bei 2 Fuſs und $3\frac{1}{3}$ Fuſs Hub. Sie sind stehend angeordnet und paarweise auf eine gemeinschaftliche Grundplatte gestellt, welche von je 3 eisernen Balken getragen wird. Zwischen diese Balken sind zugleich die Kappen-Gewölbe gespannt, welche den Fuſsboden des Pumpen-Raumes und den Abschluſs der Sammelbehälter bilden. Durch diese Kappen hindurch gehen die Saugröhren hinab, auf einem über dem Boden des Behälters vorspringenden Sattel ruhend. Die Druckröhren der Pumpen vereinigen sich in der Mitte zwischen beiden Pumpen-Paaren zu dem gemeinschaftlichen Druckrohre.

Da wo dieses Druckrohr das Maschinenhaus verläſst, ist ein groſser Windkessel von 3 Fuſs 9 Zoll lichtem Durchmesser und 18 Fuſs Höhe angeordnet, aus welchem das 60 Fuſs hohe, oben offene Standrohr aufsteigt. Das Letztere dient als Druckregulator und Sicherheits-Ventil für

die eiserne Rohr-Leitung. An dem Druckrohre ist ein Manometer anzubringen, welches den in der Rohrleitung stattfindenden Druck zeigt.

Die Pumpen haben einfache Vorrichtungen und die nöthigen Lufthähne, um sie beim Stillstand in den unteren Behälter entleeren, mit dem von den Dampfmaschinen abfließsenden Condensations-Wasser rein spülen, und wieder mit reinem Wasser füllen zu können. Durch das Letztere wird das Zusammentrocknen der Ledertheile der Ventile und Kolben vermieden und die Pumpen stehen gefüllt, in jedem Augenblicke zur Aufnahme der Arbeit bereit.

Das aus den beiden Dükern den Maschinen zuströmende Wasser tritt zunächst in zwei halbrunde Brunnen zu beiden Seiten des Maschinenhauses, und aus diesen, durch zwei Oeffnungen in jeder der Umfassungsmauern, in den Behälter unter den Pumpen.

In diese Oeffnungen werden Bohlen in einfache Mauerfalze eingesetzt. Diese Bohlen bilden Ueberfälle, welche den Wasserstand vor ihnen auf der vorgeschriebenen Höhe von + 3 Fuſs erhalten und den etwa noch mitgeführten Sinkstoffen nochmals Gelegenheit zum Absetzen geben. Die halbrunden Brunnen reichen bis + 18 Fuſs 6 Zoll hinauf, und sind oben abgedeckt. Am Maschinenhause befinden sich Einsteigeklappen, durch welche man auf eingemauerten Steige-Eisen auf einen an der Mauer vorgelegten Podest gelangt, von welchem aus die Bohlen-Ueberfälle eingesetzt und herausgenommen werden können. Für den gewöhnlichen Dienst, wo das Wasser vor diesen Ueberfällen auf + 3 Fuſs steht, wird es hinter den Ueberfällen bis zur Höhe von + 2 Fuſs abgepumpt. Sollen die Brunnen behufs Ausräumung der abgelagerten Sinkstoffe ganz leer gepumpt werden, so wird durch Anhebung oder allmälige Entfernung der Bohlen ihre völlige Vereinigung mit dem Raume unter den Pumpen hergestellt.

Die Pumpen erhalten ihre Bewegung von je einem durch die Dampfmaschine bewegten Balancier, welcher über der Umfassungsmauer des Pumpenraumes auf einem Schnittstein sein Lager hat.

Der über den Drehpunkt hinaus verlängerte Theil des Balanciers dient zum Betriebe der Luftpumpe für die Dampfmaschine. Ein ähnlicher, zwischen den Fundamentmauern der Maschinen liegender Arm, trägt das Gegengewicht für den Balancier und die Pumpenkolben.

Rechts und links von der Mittellinie des Maschinengebäudes sind die liegenden Dampfmaschinen auf erhöhtem Mauerwerk, welches ihnen als Fundament dient, angeordnet.

Beide arbeiten mit versetzten Kurbeln an einer gemeinschaftlichen Welle. Die Kurbeln treiben durch eine einfache nach unten gehende Triebstange je einen Balancier, also je 2 Pumpen. Die Triebstangen und die Pleylstangen der Maschinen werden zum leichten Entkuppeln eingerichtet. Diese Anordnung gewährt den Vortheil, daſs mit jeder der beiden Maschinen eben sowohl jedes beliebige Pumpenpaar getrieben, als auch die ganze Kraft beider Maschinen vereinigt auf ein einzelnes Pumpenpaar verwendet werden kann. Auſserdem werden die Pumpen noch einzeln

zum Aushängen eingerichtet, so daſs der Maschinenmeister die vollste Freiheit der Anordnung hat.

Die Dampfmaschinen sind nach Corlis'schem System mit hoher Expension und Condensation eingerichtet und erhalten einen gemeinschaftlichen Regulator. Der Regulator wird mit einem Schwimmer in dem Behälter unter den Pumpen derartig in Verbindung gesetzt, daſs der Gang des Regulators durch das Steigen des Wassers verlangsamt wird, die Maschinen also gezwungen werden rascher zu gehen, um den Regulator auf der vorgeschriebenen Umgangszahl zu erhalten. Bei dem Stande des Wassers von + 2 Fuſs bis + 9 Fuſs sollen die Umgangszahlen der Maschinen zwischen 6 und 24 bleiben. Damit die Wechsel der Pumpen und der Dampfmaschine zusammenfallen, ist es nöthig, daſs im regelrechten, gewöhnlichen Betriebe die Dampfmaschine rechts und das Pumpenpaar links geht, und umgekehrt.

Das Schwungrad ist für eine Umgangszahl von 18 bis 20 pro Minute zu construiren. Für einen gleichmäſsigen Gang bei 6 bis 12 Umgängen wird es dann zwar zu leicht sein, dieses hat jedoch den Vortheil, daſs die Verlangsamungen, welche dadurch bei den Kolbenwechseln eintreten, das rechtzeitige Schlieſsen der Ventile erleichtern, die Verluste also verringern. — Sollte der langsame Gang von 6 Umgängen pro Minute sich als ungünstig ergeben, so kann, wie schon oben angedeutet, durch das Arbeiten mit nur Einer Pumpe die Zahl der Umgänge für den gewöhnlichen langsamsten Gang auf 10 oder 16 gebracht und die zweite Pumpe erst bei eintretendem Regen eingehängt werden. Die Schwimmer-Vorrichtung ist so zu construiren, daſs sie durch Umstellung dem Obigen angepaſst werden kann.

Der Fuſsboden liegt im Maschinenhause auf + 22 Fuſs 6 Zoll, zwischen den Maschinen auf + 31 Fuſs. Eine Treppe führt zu dem Letzteren hinauf, eiserne Leitern führen zu den Pumpen hinab. Leichte eiserne Gallerien umgeben die Maschinen und die Balanciers, um auch während des Ganges zu allen Theilen gelangen zu können.

Das Kesselhaus.

An das Maschinenhaus schlieſst sich das Kesselhaus an. Dasselbe wird im Lichten 40 Fuſs lang, 24 Fuſs breit. Es enthält zwei Dampfkessel, wovon der eine gewöhnlich zur Reserve dient. Jeder Kessel besteht aus einem oberen Kessel mit durchgehendem Feuerrohr, 8 in demselben befindlichen Siedern, und einem darunter liegenden Vorwärmer. Die Oberkessel sind 16 Fuſs lang bei 5 Fuſs 6 Zoll Durchmesser. Das Feuerrohr hat 3 Fuſs Durchmesser, die 8 Sieder haben 12 Zoll und 8 Zoll, und die Vorwärmer 3 Fuſs Durchmesser bei 14 Fuſs vom Feuer berührter Länge. Die Speisung erfolgt in den unteren Vorwärmer. Die vom Feuer berührte Fläche berechnet sich für jeden Kessel in Summa auf 510 Quadratfuſs, wovon 378 Quadratfuſs auf den eigentlichen oberen Kessel, 132 Quadratfuſs auf den Vorwärmer fallen. Im gewöhnlichen Dienst, wo wie oben nachgewiesen, nur eine Kraft von 6 bis 12 HP gebraucht wird, wird nur der obere Kessel als eigentlicher Dampferzeuger

wirken, der untere recht eigentlich nur ein Vorwärmer sein. Tritt dagegen bei Regen ein gröſseres Kraftbedürfniſs ein und wird deſshalb ein stärkeres Feuer unterhalten, so werden die Verbrennungsprodukte noch heiſs genug zum Vorwärmer gelangen um auch dort eine Dampfbildung herbei zu führen. Der Kessel wird also in diesem Falle mit seiner ganzen Feuerfläche thätig sein und leicht die gröſseste, im regelmäſsigen Dienste vorkommende Kraft von 34 HP, ohne einen zu ungünstigen Brennmaterialien-Verbrauch hergeben. Da jedoch eine so hohe Inanspruchnahme nur bei sehr selten vorkommenden starken Regenfällen eintritt und auch dann nur auf ganz kurze Zeit, so ist die Gröſse jedes einzelnen Kessels für alle Fälle des regelmäſsigen Dienstes als vollständig ausreichend zu betrachten.

Die gleichzeitige Arbeit beider Maschinen, also das Indiensttreten beider Kessel kommt nur bei auſsergewöhnlichen Spülungen des Druckrohres vor. Die Anordnung einer solchen Spülung ist aber ganz von dem Maschinenmeister abhängig, so daſs eine passende Zeit dazu gewählt und alles gehörig vorbereitet werden kann. Die Feuerfläche beider Kessel reicht auch für eine solche auſsergewöhnliche Arbeit, die bis 40 HP pro Kessel steigen kann, aber stets nur kurze Zeit dauert, vollständig aus. Die groſse vom Feuer berührte Fläche des oberen Kessels verspricht auſserdem ein sehr günstiges Resultat in Bezug auf den Brennmaterial-Verbrauch für den gewöhnlichen Betrieb, und dieses Resultat wird durch den groſsen unteren Vorwärmer noch erhöht werden. Dieser Vorwärmer enthält auſserdem zu jeder Zeit das nöthige erwärmte Wasserquantum, um bei plötzlich eintretendem starken Regen den Kessel rasch herauf feuern zu können.

Zweckmäſsig wird es sein, den oberen Kessel ganz aus Stahlblechen anfertigen zu lassen und das Dampfrohr so zu leiten, daſs der Dampf nicht nur gut ausgetrocknet, sondern selbst etwas überhitzt in die Maschinen gelangt.

Die Feuerungsproduckte entweichen von dem Vorwärmer durch den Fuchs in einen für beide Kessel gemeinschaftlichen Rauchkanal, der nach dem Schornsteine führt. Der tiefste Punkt der Feuerzüge muſs mindestens etwa 2 Fuſs über dem höchsten Wasserstande liegen. Es ist jedoch räthlich, ihn auf + 18 Fuſs zu legen, um selbst bei ganz auſsergewöhnlichen Wasserständen (Deichbrüchen) den Gang der Maschinen zu sichern. Um dem Rauchkanal hierbei den nöthigen Querschnitt geben zu können, muſste er über der Erde angeordnet werden.

Wie es bei den Maschinen der Fall ist, so müssen auch die Dampfkessel für sehr verschiedene Kräfte ausreichen, also sehr verschiedene Dampfmengen entwickeln. Da bei zweckentsprechender Einmauerung schon im Allgemeinen ein groſser Kessel für die Dampfentwickelung vortheilhaft ist, so sind die Abmessungen der Kessel so gewählt, daſs dieser Vortheil, gegenüber dem Verlust durch die Wärme-Ausstrahlung der gröſseren Mauermasse, überwiegend bleibt.

Schwieriger ist es, den Rost für diesen wechselnden Betrieb herzurichten. Da in Danzig stets gutes Brennmaterial zur Verwendung kommen kann, so wird für die wenigen Stunden, in welchen ein einzelner Kessel höchstens 33 bis 40 HP zu leisten hat, ein Rost von 18 Quadratfuſs genügen. Für die tägliche Leistung ohne Regen, von durchschnittlich 6 bis 12 HP, bei welcher sogar in der Regel die kleinere Leistung vorherrscht, genügen 9 Quadratfuſs, selbst bei Anwendung schlechterer Kohlen und Beimengung von Sägespähnen oder Lohe. Letzteres wird in Anbetracht des Geldpunktes, das Vortheilhaftere sein. Je nach dem jederzeitigen Dampfverbrauch ist hierbei mehr oder weniger reine Kohle zuzusetzen. Es kommt also darauf an, den Rost so einzurichten, daſs die Hälfte desselben abgeschlossen werden kann. Dieses wird am einfachsten durch eine leichte eiserne Platte bewirkt, welche unter dem Rost eingeschoben wird, und vorn gegen die Thürplatte ihren Schluſs erhält. Die Feuerthüren selbst müssen ebenfalls gut schlieſsend eingerichtet sein, so daſs sie durch Vorreiber und durch Verstreichen mit Lehm leicht gedichtet werden können. Beides muſs schnell beseitigt werden können, um bei eintretendem Regen sofort die ganze Rostfläche in Thätigkeit zu setzen.

Wohnungen.

Da wegen des Tag und Nacht anhaltenden Ganges der Maschine sowohl der Maschinist als die Heizer neben dem Maschinenhause wohnen müssen, so ist das dazu erforderliche Gebäude ebenfalls entworfen. Dasselbe bildet in Verbindung mit dem Maschinen- und Kesselhause inmitten der Gewässer eine kleine Gebäude-Gruppe, welche zweckmäſsig mit einigen Baum- und Strauchpflanzungen umgeben wird.

II.

Ueberschlag

der

Anlage-Kosten.

Hierbei:

1. Nachweisung der in den einzelnen Spülsystemen vorhandenen Rohre, Einsteigebrunnen, Lampenlöcher und Spüleinlässe.
2. Nachweisung der Spülthüren, der Sandfänge, der Einsteigeschachte, Ventilationsschachte und überwölbten Rohrmündungen in den Sammelkanälen, und der Seitenauslässe im Druckrohr.
3. Nachweisung der Tiefen der Einsteigebrunnen und Lampenlöcher.
4. Nachweisung der Häuserzahl in den einzelnen Spülsystemen.

A. Grund-Entschädigung.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Die Kanäle und Rohre liegen fast überall in den städtischen Strafsen. Die Kämpe, auf welcher die Pumpstation zu errichten ist, und das Dünenterrain gehören ebenfalls der Stadt-Commune. Aufserhalb der Stadt ist daher nur ein etwa 12 Fufs breiter Wiesenstreifen für das Druckrohr von der Weichsel bis zu den Dünen zu erwerben. Innerhalb der Stadt sind einige Bleichengrundstücke, welche von den Röhren durchschnitten werden, vielleicht auch der Festungs-Bauhof und das Grundstück der Garnison-Bäckerei zu entschädigen. Ferner ist ein Grundstück auf Lang-Garten, unter dem der Sammel-Kanal der Niederstadt hindurch geführt werden mufs, entweder zu entschädigen, oder anzukaufen und später wieder zu verkaufen.						
1	Für	Grund-Entschädigungen, Vermessungs- und Gerichtskosten etc. werden daher im Ganzen zum speciellen Nachweis ausgeworfen . .	20 000	„	„			
		Summa Grund-Entschädigung . .	.	.	.	20 000	„	„

B. Baukosten.

I. Abschnitt.

Die Pumpstation mit dem Druckrohr und dem offenen Graben bis zur Ostsee.

a. Die Pumpstation.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		1. Das Maschinenhaus mit den Dampfmaschinen.						
		Die Quantitäten sind nach den Zeichnungen überschläglich berechnet.						
		Das Terrain liegt durchschnittlich auf + 17 Fufs, die Fundamente gehen unter dem einen Theil des Maschinenhauses bis — 5 herunter, unter dem anderen Theil bis + 5 Fufs. Die Spundwände um den ersteren Theil reichen bis in die untere der dort erbohrten Thonschichten, die Spundwände um den zweiten Theil reichen nur bis in die obere Thonschicht.						
1	122	Schachtruthen Erde über dem mittleren Wasserstande auszuheben und theils zur Aufhöhung des Terrains um die Gebäude, theils zum Hinterfüllen wieder zu verwenden, durchschnittlich . . . . à 25 Sgr.	101	20	„			
2	188	Schachtruthen Erde unter dem mittleren Wasserstande zwischen Spundwänden theils auszugraben, theils auszubaggern und wie vorstehend zu verwenden, incl. Vorhaltung aller nöthigen Geräthe und Rüstungen, durchschnittlich . . . . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	282	„	„			
		Seite	383	20	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Thlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Thlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	383	20	„			
		$110' . 22' + 85' . 10' + 39' . 17' =$						
3	3933	Quadratfuſs 6 Zoll starke Spundwand nach Vorschrift zu liefern und einzurammen à 15 Sgr.	1966	15	„			
4	35	Schachtruthen Béton incl. Lieferung aller Materialien und Vorhaltung der Geräthe, nach Vorschrift zu bereiten und zu schütten à 32 Thlr.	1120	„	„			
5	92	Schachtruthen Fundament-Mauerwerk unter + 11 Fuſs 6 Zoll, für das Gebäude und die Maschinen-Fundamente aus hartgebrannten Ziegelsteinen und Cementmörtel, bestehend aus 1 Theil Stettiner Cement und 2 Theilen Sand, mit vollen Fugen sehr sorgfältig nach Vorschrift auszuführen, incl. Material, Rüstungen und Geräthschaften . . . à 42 Thlr.	3 864	„	„			
6	44	Schachtruthen Ziegelmauerwerk von + 11 Fuſs 6 Zoll bis + 21 Fuſs 6 Zoll, in hartgebrannten Steinen und Cement-Kalk-Mörtel, aus 1 Theil Cement, 1 Theil Kalk, 4 Theilen Sand, nach Vorschrift sorgfältig auszuführen, wie vorstehend . . . . . . à 38 Thlr.	1672	„	„			
7	60	Schachtruthen Ziegelmauerwerk über der Plinthe in hartgebrannten Steinen und Kalk-Cement-Mörtel, bestehend aus 1 Theil Cement, 3 Theilen Kalk und 8 Theilen Sand, nach Vorschrift wie vorstehend auszuführen, im Aeuſseren zu fugen, im Inneren zu putzen à 36 Thlr.	2160	„	„			
8	146	laufende Fuſs Treppenstufen von Granit zu liefern, sauber zu bearbeiten und zu versetzen . . . . à $1\frac{1}{6}$ Thlr.	170	10	„			
9	62	Quadratfuſs Granit zu 2 Treppen-Podesten desgl. à 1 Thlr.	62	„	„			
		$2 . 17\frac{3}{4}' . 2' . 2\frac{1}{2} + 2 . 1\frac{1}{2}' . 1\frac{1}{2}' . 4\frac{1}{2}' + 1\frac{1}{2}' . 2\frac{1}{2}' . 3' + 2 . 3\frac{1}{2}' . 3\frac{1}{2}' . \frac{3}{4}' =$ rot.						
10	238	Kubikfuſs harten Schnittstein im Maschinenfundament und über den Säulen, nach Vorschrift bearbeitet zu liefern und zu versetzen à $1\frac{1}{4}$ Thlr.	297	15	„			
		Seite	11 696	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	11 696	„	„			
		6 starke gufseiserne Balken unter den Pumpen . . . . 4260 ℔ 14 Anker zu denselben $1\frac{1}{4}$ Zoll stark 690 „ 4 gufseiserne Säulen à $6\frac{1}{2}$ Fufs hoch 860 „ 14 Konsole zur Gallerie um die Maschine, 3 Querbalken nebst Abdeckung in durchbrochenen Platten, ein leichtes Geländer u. s. w. . 4880 „ 10690 ℔ oder rt.						
11	107	Ctr. Gufseisen und Anker nach Vorschrift zusammen zu arbeiten, zu liefern und aufzustellen, durchschnittlich . . . à 5 Thlr.	535	„	„			
12	15	Centner zu 12 grofsen Ankerplatten desgl. à $3\frac{1}{2}$ Thlr.	52	15	„			
13	56	Einsteige-Eisen . . . . à 15 Sgr.	28	„	„			
		120 laufende Fufs 6 Zoll weites gufseisernes Abflufsrohr . . à 15 ℔ 1800 ℔ 120 laufende Fufs 6 Zoll weites gufseisernes Saugrohr . . à 25 ℔ 3000 „ 4800 ℔						
14	48	Centner gufseiserne Muffenrohre zu liefern und zu verlegen, incl. Dichtungsmaterialien und Erd-Arbeiten . . . . à 4 Thlr.	192	„	„			
15	1	Vollständiger Dachverband nach Angabe aus Balken, Streben, Hängesäulen, Ankern, Fetten und Sparren zu verbinden und aufzustellen, incl. sämmtlicher Materialien und Rüstungen	400	„	„			
		2 . 25′ . 47′ =						
16	2350	Quadratfufs Dachfläche mit Schiefer auf Schaalung einzudecken incl. aller Materialien à 5 Sgr.	391	20	„			
		2 . 10′ . 39′ + 15′ . 13′ + 17′ . 6′ =						
17	1077	Quadratfufs Fufsboden mit Asphalt zu belegen, incl. des dazu nöthigen Pflasters von Mauersteinen . . . . à 8 Sgr.	287	6	„			
18	1	zweiflüglige Haupteingangsthür von Eichenholz complett nach Zeichnung zu liefern, incl. Beschlag und Anstrich	60	„	„			
		Seite	13 642	11	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	13 642	11	„			
19	1	einflügelige Thür nach dem Kesselhause, wie vorstehend	15	„	„			
20	$5\frac{1}{2}$	groſse eichene Fenster incl. Verglasung, Beschlag und Anstrich . . . à 40 Thlr.	220	„	„			
21	2	mit einander gekuppelte, an derselben Welle arbeitende Dampfmaschinen nach Corlis'schem System, mit Condensation etc., 20 Zoll Cylinder-Durchmesser und $2\frac{2}{3}$ Fuſs Hub, so daſs jede, bei $\frac{1}{4}$ Cylinder Füllung, 30 Umgängen pro Minute und 3 Atmosphären Ueberdruck, bis 40 Pferdekraft leisten kann. Die Maschinen erhalten einen gemeinschaftlichen, durch einen Schwimmer verstellbaren Regulator und müssen genau nach Vorschrift für den vorliegenden Zweck construirt sein, incl. aller Anker, Rohrverbindungen zwischen Maschinen und Kesseln, Vacuum-Meter, Hubzähler u. s. w. und incl. Montage . à 5250 Thlr.	10 500	„	„			
22	4	Pumpen, doppelt wirkend, von $20\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser, 2 Fuſs und $3\frac{1}{3}$ Fuſs Hub, je 2 auf gemeinschaftlicher Grundplatte und mit gemeinsamem Betriebe durch einen Balancier, aus $\frac{5}{8}$zöll. Eisenblech, Centnergewichten, Ausrücke-Vorrichtung, incl. Saugrohr und Druckrohr bis zum Windkessel, Rohrverbindung und Hähnen zum Ablassen der Pumpen und zum Füllen mit Condensations-Wasser, ganz complett nach Zeichnung mit 4 Reserve-Ventilklappen, und vollständig gangfähig montirt . . . . à 1350 Thlr.	5 400	„	„			
23	1	groſser Windkessel von $3\frac{3}{4}$ Fuſs Durchmesser und 18 Fuſs ganzer Höhe aus $\frac{3}{8}$ Zoll starkem Eisenblech mit guſseisernem Untertheil, ganz complett mit gedrehten Dichtungsflächen und mit den Druckrohren zusammengearbeitet, incl. Montage und Dichtungsmaterialien, enthält rt. 22 Ctr. Guſs à 8 Thlr. . . . . . . 176 Thlr. 36 „ Blech und Bolzen à 9 Thr. . 324 „	500	„	„			
24	40	Centner Guſseisen zu einem Standrohr 60 Fuſs hoch, 12 Zoll Durchmesser incl. Aufstellung und Dichtungsmaterialien . . à $3\frac{1}{4}$ Thlr.	130	„	„			
		Seite	30 407	11	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	30 407	11	„			
25	Für	Abdeckung der Vorbrunnen, Beschaffung von 2 Booten, Werkzeugen, Geräthschaften, eisernen Leitern, Lampen etc. so wie für eine Pumpe zum Auspumpen der Sandfänge . .	892	19	„			
		Summa 1, Maschinenhaus . .	.	.	.	31 300	„	„
		2. Das Kesselhaus mit den Dampfkesseln.						
		Die Umfassungsmauern des Kesselhauses und das Kesselmauerwerk sollen in Senk-Kasten fundamentirt werden, die vom mittleren Grundwasser, + 11 Fufs, bis auf die obere dort lagernde Thonschicht, also 6 Fufs tief gesenkt, ausgemauert und mit Erdbogen überwölbt werden.						
26	66	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben und theils wieder zu hinterfüllen, theils zur Planirung zu verwenden, incl. Haltung der Geräthschaften . . . . . . à 25 Sgr.	55	„	„			
		9 Stück Senk-Kasten von $3\frac{1}{2}$ Fufs im Quadrat und 6 Fufs hoch anzuliefern und nach Vorschrift zu senken, mit allen Nebenarbeiten à 20 Thlr. = 180 Thlr.						
		8 Stück dergl. von $4\frac{1}{2}$ Fufs im Quadrat und 4 Fufs hoch wie vorstehend . . . . à 25 Thlr. = 200 Thlr.						
27	17	Senk-Kasten	380	„	„			
28	12	Schachtruthen in den Senk-Kasten, theils mit Béton auszufüllen, theils mit Feldstein-Mauerwerk in Cement-Kalk-Mörtel sorgfältig auszumauern incl. aller Materialien und Geräthschaften durchschnittlich . à 32 Thlr.	384	„	„			
29	20	Schachtruthen Fundament-Mauerwerk unter den Umfassungswänden und der Kesseleinmauerung, zum Theil als Erdbogen, in hartgebrannten Ziegeln und Cement-Kalk-Mörtel auszuführen wie Pos. 6 . . . . à 38 Thlr.	760	„	„			
30	20	Schachtruthen Mauerwerk über der Erde, wie Pos. 7 . . . . à 36 Thlr.	720	„	„			
		Seite	2 299	„	„	31 300	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	2 299	„	„	31 300	„	„
31	1	Vollständiger leichter Dachverband, nach Vorschrift auszuführen incl. sämmtlicher Materialien	200	„	„			
		2 . 20′ . 43′ =						
32	1720	Quadratfuſs Dachfläche zu schaalen und mit Schiefer einzudecken incl. aller Materialien à 5 Sgr.	286	20	„			
33	16	kleine Fenster complett . . . . à 5 Thlr.	80	„	„			
34	2	complette Thüren, durchchnittlich à 20 Thlr.	40	„	„			
35	2	complette Kesseleinmauerungen incl. aller Materialien und Abpflasterung des Raumes vor, hinter und zu Seiten der Dampfkessel, sowie einer Treppe . . . . . á 390 Thlr.	780	„	„			
36	2	Dampfkessel, 16 Fuſs lang, 5½ Fuſs Durchmesser, mit durchgehendem Feuerrohr von 3 Fuſs Durchmesser und 8 in letzterem befindlichen Siedern, darunter die Vorwärmer von 3 Fuſs Durchmesser, die Oberkessel von ¼ Zoll starken Stahlblechen, die Vorwärmer von 5/16 Zoll starken Eisenblechen, genau nach Vorschrift auszuführen und zu verlegen, incl. aller Materialien u. s. w. 2 . 78 = 156 Ctr. Stahlblech-Kessel à 18 Thlr. . . . . . . 2808 Thlr. 2 . 29 = 58 Ctr. Eisenblech-Kessel à 8 Thlr. . . . . 464 Thlr.	3 272	„	„			
37	2	complette Kessel-Garnituren und Armaturen, incl. doppelter Speise-Vorrichtung durch Injecteure, einer Cisterne, sowie einer Handpumpe und einer einfachen Vorrichtung zum Absperren der Roste . à 421⅙ Thlr.	842	10	„			
		Summa 2, Kesselhaus	.	.	.	7 800	„	„
		3. Der Dampfschornstein.						
38	1	Schornstein von 100 Fuſs Höhe, 30 Zoll im Lichten weit, mit Fundament und Rauchkanal mit den nöthigen Formsteinen genau und sorgfältig in Cement-Kalk-Mörtel nach Vorschrift auszuführen incl. aller Materialien, Rüstungen etc.	.	.	.	2 000	„	„
		Seite	.	.	.	41 100	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	41 100	„	„
		4. Das Dienstgebäude.						
39	1 744	$48' . 36\frac{1}{3}' =$ Quadratfuſs eines aus Keller und 2 Geschossen bestehenden Wohngebäudes für 3 Familien nach den Zeichnungen mit Anwendung von Formsteinen sauber auszuführen, vollständig fertig herzustellen incl. aller Materialen und der Rohrleitungen zur Spülung der im Keller anzubringenden Water-Closets . à $3\frac{1}{2}$ Thlr.	.	.	.	6 104	„	„
		5. Einfriedigungen und Pflaster.						
40	600	laufende Fuſs Einfriedigungsmauer um das ganze Grundstück der Pumpstation à 5 Thlr.	3 000	„	„			
41	2	Einfahrtsthore complett mit Beschlag à 80 Thlr.	160	„	„			
42	1	Hofthür desgl.	40	„	„			
43	Für	Steinpflaster im Wirthschafts- und Kohlenhofe	596	„	„			
		Summa Einfriedigungen etc. . .	.	.	.	3 796	„	„
		Zusammen . . .	.	.	.	51 000	„	„
		6. Insgemein.						
44	Für	Wasserhaltung, Bauleitung etc. und für alle nicht vorher gesehene Ausgaben, wie Abschnitt II, Pos. 22, circa 8 Prozent der bisher berechneten Kosten	.	.	.	4 000	„	„
		Summa a, die Pumpstation . .	.	.	.	55 000	„	„

b. Das Druckrohr.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	55 000	„	„
		Die gesammte Länge des Druckrohres und der 4 Seiten-Auslässe beträgt . . 9 200 Fuſs Davon sind aus Blech zu construiren: die Düker unter der Mündung des Kielgrabens und unter der Weichsel 200′ + 460′ = 660′ die in offenem Wasser zu verlegenden Strecken von 3 Seiten-Auslässen, zusammen . . . . . . 100′ = 760 Fuſs bleiben Guſseisenrohre . . . 8 440 Fuſs. Der zum Verlegen erforderliche Graben soll bis zum mittleren Grundwasser, also bis + 11 Fuſs, mit 1 füſsiger Dossirung und 4½ Fuſs Sohlenbreite ausgehoben, von da ab 2½ Fuſs breit bis zur nöthigen Tiefe herunter geführt und abgesteift werden. Nach überschläglicher Berechnung sind:						
45	1 056	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben, nach Verlegung des Rohres wieder zu verfüllen, fest zu stampfen und zu planiren à 20 Sgr.	704	„	„			
46	598	Schachtruthen Erde unter Wasser auszuheben, wie vorstehend, incl. Vorhaltung und Anbringung der nöthigen Absteifungen à 2½ Thlr.	1 495	„	„			
47	25	laufende Ruthen durch die Festungs-Gräben die zum Legen des Druckrohres nöthigen Vorrichtungen und Fangedämme herzustellen incl. Vorhaltung sämmtlicher Materialien und Ausbaggerung der Graben-Sohlen à 48 Thlr.	1 200	„	„			
		Seite	3 399	„	„	55 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	3 399	„	„	55 000	„	„
		Die gusseisernen Röhren in einer Länge von 8 440 Fuss, 22 Zoll im Lichten weit, in Längen von 12 Fuss Baulänge, von bestem Material nach Vorschrift anzuliefern und auf der Baustelle zu vertheilen, à laufenden Fuss im Maximum $1\frac{1}{2}$ Ctr, also:						
48	12 660	Ctr. gusseiserne Röhren . . . . à $2\frac{5}{6}$ Thlr.	35 870	„	„			
		Die beiden Düker und 3 Seiten-Auslässe, zusammen 760 laufende Fuss, 22 Zoll im Lichten weites Rohr aus $\frac{3}{8}$ Zoll dickem Eisenblech in Längsstössen mit Laschen und doppelter Nietreihe genau nach Vorschrift herzustellen, anzuliefern und auf der Baustelle durch starke gedrehte Verschraubungen zu verbinden, incl. der nöthigen Schraubenbolzen und des Dichtungsmaterials, zusammen:						
49	782	Centner blechne Dücker etc. . . à 8 Thlr.	6 256	„	„			
50	4	Stück Wasserschieber zu 22 Zoll weiten Röhren mit metallner Spindel und dergleichen Dichtungsflächen, mit Luft-Rohr und Hahn versehen, incl. der nöthigen Bolzen und Dichtungen zur Verschraubung mit den Druckrohren und incl. Montage à 260 Thlr.	1 040	„	„			
51	8 440	laufende Fuss Gussröhren zu verlegen, mit Blei und Gummi zu dichten, exclusive des Dichtungsmaterials, aber inclusive Vorhaltung aller nöthigen Geräthschaften, wegen der schwierigen Arbeit . . . à 10 Sgr.	2 813	10	„			
52	313	Centner Blei zum Dichten . . . à 7 Thlr.	2 191	„	„			
53	Für	die zwei Düker und 3 Seiten-Auslässe die nöthigen Rinnen in den Flussbetten auszubaggern, die Düker und Rohre zu versenken, incl. der Vorhaltung, des Schlagens und Wiederfortnehmens der nöthigen Richtpfähle, Spundwände u. s. w., sowie Vorhaltung aller dazu nöthigen Materialien, Geräthschaften und Einrichtungen	1 200	„	„			
		Seite	52 769	10	„	55 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	52 769	10	„	55 000	„	„
54	4	Stück Einsteigebrunnen zu den Seiten-Auslässen; 3 Fuſs 4 Zoll lichten Durchmessers, durchschnittlich $8\frac{1}{2}$ Fuſs tief, also $4\frac{3}{4}$ Fuſs unter Wasser. Die Brunnen sind $1\frac{1}{2}$ Stein stark, wasserdicht aus Formsteinen in Cementmörtel (siehe Abschnitt I. Pos. 5) auszuführen, mit Granitplatten abzudecken und mit Einsteigeeisen und einem Mannloche zu versehen. Für Material und Arbeiten, Vorhalten der Absteifungen, Geräthe u. s. w. à 100 Thlr.	400	„	„			
		Zusammen . . .	53 169	10	„			
55	Für	Leitung des Baues etc. Wasserhaltung und alle nicht vorher gesehene Ausgaben, wie Abschnitt II. Pos. 22, etwa 9 Prozent der bisher berechneten Kosten	4 830	20	„			
		Summa b, das Druckrohr . .	.	.	.	58 000	„	„
		Seite	.	.	.	113 000	„	„

c. Der offene Graben.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	113 000	„	„
		Da der Graben nicht in die nivellirte Linie zu liegen kommt, so kann eine specielle Erdberechnung für denselben zur Zeit nicht aufgestellt werden. Die Kosten der Erdarbeit sind daher durchschnittlich nach laufenden Ruthen überschlagen. Sollte das Terrain sich in der geraden Linie zu ungünstig gestalten, so ist gegen eine gebrochene Linie nichts zu erinnern.						
		Die Anlage der Rieselwiesen gehört nicht hierher, weil diese als ein besonderes Unternehmen sich bezahlt machen.						
56	475	laufende Ruthen Erdarbeit, den Graben in Auftrag und Abtrag herzustellen, à laufende Ruthe incl. Haltung der Geräthschaften 5 Thlr.	2 375	„	„			
57	475	laufende Ruthen Dossirungen herzustellen und mit Rasen zu belegen incl. Beschaffung von etwas Mutterboden unter dem Rasen etc. à 1 Thlr.	475	„	„			
58	4	Röhren-Durchlässe unter dem Graben hindurch, incl. Materialien . . . . . à 100 Thlr.	400	„	„			
59	1	Ausgufs-Bassin zu ummauern und zu pflastern .	400	„	„			
60	1	Futtermauer am unteren Ende des Grabens .	300	„	„			
61	3	hölzerne Brücken über den Graben à 350 Thlr.	1 050	„	„			
62	11	kleine Spundwände für die Stau-Vorrichtungen bei den Abzweigungen der Rieselgräben à 20 Thlr.	220	„	„			
		Seite	5 220	„	„	113 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	5 220	„	„	113 000	„	„
63	Für	Messungen, Aufsicht, Rasen, Faschinen, etwanige gröfsere Erdarbeiten, Rodungsarbeiten und unvorhergesehene Ausgaben	780	„	„			
		Summa c, der offene Graben . .	.	.	.	**6 000**	„	„
		Summa Abschnitt I, Pumpstation, Druckrohr und Graben bis zur Ostsee	.	.	.	**119 000**	„	„

II. Abschnitt.

Der Sammel-Kanal und das Rohrnetz der Vor- und Rechtstadt.

a. Der Sammel-Kanal

von der Thornschen Gasse bis zum Kalkort und der Düker unter der Mottlau bis zum Maschinen-Hause.

Die Längen sind aus den mitgetheilten Karten entnommen.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Die ganze Länge des Sammel-Kanales beträgt hiernach 502⅔ Ruthen, seine lichte Höhe 5 Fuſs, seine lichte Weite 3 Fuſs 4 Zoll. Die Sohle liegt von + 10 Fuſs bis + 5 Fuſs 6 Zoll, also im Mittel auf + 7 Fuſs 9 Zoll; oder durchschnittlich 3 Fuſs 3 Zoll unter dem mittleren Wasserstande.						
		Das Terrain liegt auf 272⅔ Ruthen Länge durchschnittlich auf + 22 Fuſs; auf 125 Ruthen Länge, unter der langen Brücke, auf + 12 Fuſs 6 Zoll; und auf 105 Ruthen Länge auf 17 Fuſs 3 Zoll. Bis auf die Tiefe von + 11 Fuſs soll das Terrain in einer Breite von 9 Fuſs senkrecht ausgehoben und sorgfältig abgesteift werden. Dann sollen in einem lichten Abstande von 5 Fuſs 6 Zoll Spundwände geschlagen, durchschnittlich 1 Fuſs 9 Zoll unter der Kanalsohle, also bis + 6 Fuſs ausgebaggert und eine Béton-schicht von durchschnittlich 1 Fuſs Stärke eingeschüttet werden. Auf dieser Béton-schicht ist dann das Kanal-Mauerwerk aufzuführen und gleichzeitig bis zum Anfange des oberen Gewölbes sorgfältig mit Concrete zu umstampfen. Die Spundwände dienen nur zur Erleichterung der Ausführung, sie können daher aus 3 Zoll starken						

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Brackbohlen bestehen und brauchen im allgemeinen nur bis + 11 Fuſs hinauf zu reichen. Nur die unmittelbar an der Mottlau sich hinziehende, 230° lange Spundwand muſs zur Abhaltung des Hochwassers bis + 15 Fuſs hinaufgehen, und ist 5 Zoll stark zu machen. Sie ist später auf + 11 Fuſs abzuschneiden. In den beiden nicht unmittelbar an der Mottlau liegenden Kanalstrecken soll eine 3 Fuſs breite bis zum Kanalgewölbe hinabreichende Schicht reinen groben Sandes eingefüllt werden.						
		Die Kanalstrecke enthält: 6 Regenauslässe, 6 Einsteigeschachte, 5 Spülthüren, 10 Ventilationsschachte, 6 überwölbte Rohrmündungen, 1 Einsteigebrunnen, 1 doppelten Sandfang mit 2 Regenauslässen. Die Quantitäten sind überschläglich berechnet.						
1	2 760	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben und zur Seite aufzusetzen incl. Haltung der Geräthe . . . . à 20 Sgr.	1 840	„	„			
2	1 240	Schachtruthen Erde unter Wasser zwischen den Spundwänden auszubaggern wie vorstehend . . . . à 2 Thlr.	2 480	„	„			
3	2 200	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	3 300	„	„			
		$\frac{273^0 . 3' . 8' . + 105^0 . 3' . 3\frac{1}{4}'}{12} =$ rt.						
4	631	Schachtruthen reinen groben Sand oder Ballastkies anzufahren, zu verkarren und in einer senkrechten, 3 Fuſs breiten Schicht sorgfältig einzufüllen, durchschnittlich . . à 4 Thlr.	2 524	„	„			
5	1 800	Schachtruthen Erde wieder zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . à 10 Sgr.	600	„	„			
		$2 . 502\frac{2}{3}^0 . 12 . 8' - 230^0 . 12 . 8' =$						
6	74 400	Quadratfuſs 3 Zoll starke, durchschnittlich 8 Fuſs hohe Spundwand aus Brackbohlen zu liefern, zu bearbeiten und zwischen Zangen einzuschlagen, incl. aller Materialien und Geräthschaften . . . . à 6 Sgr.	14 880	„	„			
		Seite	25 624	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	25 624	„	„			
		$230^{0} . 12 . 12' =$						
7	33 120	Quadratfuſs 5 Zoll starke, durchschnittlich 12 Fuſs hohe Spundwand wie vorstehend . à $12\frac{1}{2}$ Sgr.	13 800	„	„			
8	380	laufende Ruthen die Baugrube über Wasser durchschnittlich $6\frac{1}{4}$ Fuſs, resp. 11 Fuſs hoch, in Längen von je 30 Ruthen nach und nach abzusteifen, incl. Vorhaltung der nöthigen Materialien und Geräthe . . . à 7 Thlr.	2 660	„	„			
		$\frac{502\frac{2}{3}^{0} . 5\frac{1}{2}' . 1'}{12} =$ rt.						
9	230	Schachtruthen Béton anzufertigen, sorgfältig unter Wasser zu versenken und auszubreiten, incl. aller Materialien . . . à 32 Thlr.	7 360	„	„			
		$\frac{502\frac{2}{3}^{0} . 13\square'}{12} =$ rt.						
10	545	Schachtruthen Kanal-Mauerwerk aus Formsteinen in Cementmörtel (siehe Abschnitt I, Pos. 5) sehr sorgfältig nach der Schablone auszuführen, incl. aller darin vorkommenden Extra-Arbeiten, Gewölbe u. s. w. und incl. aller Materialien, wegen der schwierigen Arbeit, ... à 46 Thlr.	25 070	„	„			
11	260	Schachtruthen Concrete unter und neben dem Kanal-Mauerwerk anzufertigen und sorgfältig einzubringen, incl. Material . à 16 Thlr.	4 160	„	„			
		$\frac{380^{0} . 9'}{12} =$						
12	285	Quadratruthen Straſsenpflaster aufzunehmen und wieder herzustellen, incl. des Pflasterkieses, des nöthigen neuen Stein-Materials und wiederholter Nach-Arbeit bis zum völligen Setzen des Untergrundes . . . à 4 Thlr.	1 140	„	„			
13	6	Regenauslässe. Durchschnittl. Lage des Terrains + 15′ „ „ der Sohle . + 9′ 5″ „ „ der Oberkante des Mauerwerkes . . . + 18′ 6″ Vier Regenauslässe schlieſsen sich direct dem Hauptkanal an, 2 dagegen sind mit demselben durch einen je 19 Ruthen und $7\frac{1}{2}$ Ruthen langen Kanal verbunden. Diese Ausfall-						
		Seite	79 814	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	79 814	„	„			
		Kanäle betragen also zusammen $26\frac{1}{2}^0$ oder pro Regen-Auslafs $4\frac{5}{12}$ Ruthen = 53 Fufs. Ein Regenauslafs berechnet sich demnach: 24 Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben und zu verkarren à 20 Sgr. = 16 Thlr. — Sgr. $\frac{19'.13'.8'+53'.8'.3\frac{1}{2}'}{144}=$ rt. 24 Schachtruthen unter Wasser in der abgesteiften Baugrube auszubaggern, wie vorstehend . à 2 Thlr. = 48 „ — „ 24 Schachtruthen wieder zu hinterfüllen und festzustampfen oder zum Planiren zu verwenden à 10 Sgr. = 8 „ — „ 24 Schachtruthen abzufahren à $1\frac{1}{2}$ Thlr. = 36 „ — „ $2[13'+19']15'=$ 960 Quadratfufs 5 Zoll starke Spundwand zu liefern und vorschriftsmäfsig einzuschlagen à $12\frac{1}{2}$ Sgr. = 400 „ — „ $2.53.7=$ 742 Quadratfufs 3zöllige desgl. à 6 Sgr. = 148 „ 12 „ $\frac{19'.13'.4'+53'.8'.2'}{144}=$ rt. 4 Schachtruthen Béton zu bereiten und unter Wasser zu schütten à 32 Thlr. = 128 „ — „ 9 Schachtruthen Mauerwerk unter Wasser aus hart gebrannten Steinen in Cement-Mörtel (siehe Abschnitt I, Pos. 5) . à 42 Thlr. = 378 „ — „ 5 Schachtruthen Kanalmauerwerk in Formsteinen und Cementmörtel aufzuführen à 46 Thlr. = 230 „ — „ 3 Schachtruthen Mauerwerk über Wasser aus hartgebrannten Steinen in Cement- 1392 Thlr. 12 Sgr.						
		Seite	79 814	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 1 392 Thlr. 12 Sgr.	79 814	„	„			
		Kalk-Mörtel (siehe Abschnitt I, Pos. 6) auszuführen . à 38 Thlr. = 114 „ — „						
		$2\frac{1}{4}'.2\frac{1}{6}'.11'$ = rt.						
		55 Kubikfuſs harten Schnittstein nach Vorschrift bearbeitet anzuliefern und zu verlegen . à $1\frac{1}{4}$ Thlr. = 68 „ $22\frac{1}{2}$ „						
		1 complette eiserne Auslaſs-Klappe aus Eisenblech mit guſseisernem Rahmen, Ankern und Ankerplatten, Hängeschienen u. s. w. nach Vorschrift zu liefern und aufzustellen . . . . . 170 „ — „						
		6 Quadratruthen Pflaster aufzunehmen und wieder herzustellen incl. alles nöthigen Materials und der Nacharbeit . . à 4 Thlr. = 24 „ — „						
		$17\frac{1}{2}$ laufende Fuſs eisernes Geländer . à 3 Thlr. = 52 „ 15 „						
		1821 Thlr. $19\frac{1}{2}$ Sgr.						
		Insgemein und zur Abrundung . . . . 28 „ $10\frac{1}{2}$ „						
		Also für 6 Regen-Auslässe durchschnittlich . . à 1850 Thlr. —	11 100	„	„			
14	6	Einsteigeschachte.						
		Die Spundwände und Erdarbeiten für die Einsteigeschachte sowohl, als für die folgenden Ventilationsschachte und überwölbten Rohrmündungen, sind zum Theil schon bei dem Kanal mit berechnet, und nur noch die Erdarbeiten für den eigentlichen Schacht und die Seiten-Spundwände für denselben zu berechnen.						
		Hiernach kommen überschläglich auf jeden:						
		9 Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben etc. à 20 Sgr. = 6 Thlr. — Sgr.						
		6 Thlr. — Sgr.						
		Seite	90 914	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 6 Thlr. — Sgr.	90 914	„	„			
		2 Schachtruthen Erde unter Wasser auszubaggern à 2 Thlr. = 4 „ — „						
		8 Schachtruthen Erde wieder zu hinterfüllen und fest zu stampfen à 10 Sgr. = 2 „ 20 „						
		3 Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr. = 4 „ 15 „						
		$\frac{1}{3}$ Schachtruthen Béton anzufertigen und zu schütten à 32 Thlr. = 10 „ 20 „						
		96 Quadratfuſs 3 Zoll starke Spundwand zu liefern und einzuschlagen à 6 Sgr. = 19 „ 6 „						
		$3\frac{1}{3}$ Schachtruthen Mauerwerk in hartgebrannten Steinen und Cementmörtel aufzuführen . à 42 Thlr. = 140 „ — „						
		$7\frac{1}{4}' . 8' . 1\frac{1}{6}' =$ rt.						
		68 Kubikfuſs harten Schnittstein nach Vorschrift bearbeitet etc. à $1\frac{1}{4}$ Thlr. = 85 „ — „						
		$4\frac{1}{2}$ Quadratfuſs Granitplatten . . à 15 Sgr. = 2 „ $7\frac{1}{2}$ „						
		1 Mannloch gröſserer Art mit eichenem Deckel und Beschlag etc. . . . . 29 „ $21\frac{1}{2}$ „						
		12 Einsteige-Eisen à 15 Sgr. 6 „ — „						
		Also 6 Einsteige-Schachte à 310 Thlr. —	1 860	„	„			
15	5	Spülthüren von Guſseisen complett mit Anker und Bleidichtung.						
		Zu jeder sind erforderlich:						
		circa 8 Ctnr. Guſseisen bearbeitet . à 8 Thlr. = 64 Thlr. — Sgr.						
		25 Kubikfuſs harten Schnittstein nach Vorschrift anzuliefern und zu versetzen à $1\frac{1}{4}$ Thlr. = ... 31 „ $7\frac{1}{2}$ „						
		Insgemein und zur Abrundung . . . . 4 „ $22\frac{1}{2}$ „						
		Also 5 Spülthüren à . . 100 Thlr. —	500	„	„			
		Seite	93 274	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	93 274	„	„			
16	10	Ventilationsschachte. Davon enthält jeder: $\frac{9'.8'.11'}{144}=$ $5\frac{1}{2}$ Schachtruthen Erde bis + 11′ auszuheben à 20 Sgr. = 3 Thlr. 20 Sgr. $\frac{5\frac{1}{4}'.4'.5\frac{1}{2}'}{144}=$ $\frac{5}{6}$ Schachtruthen Erde unter Wasser auszubaggern à 2 Thlr. = 1 „ 20 „ $4\frac{5}{6}$ Schachtruthen Erde wieder zu hinterfüllen und festzustampfen . à 10 Sgr. = 1 „ $18\frac{1}{3}$ „ $1\frac{1}{2}$ Schachtruthen Erde abzufahren . . . à $1\frac{1}{2}$ Thlr. 2 „ $7\frac{1}{2}$ „ 2 . 4′ . 8′ = 64 Quadratfuſs 3 Zoll starke Spund-Wand zu liefern und einzuschlagen à 6 Sgr. = 12 „ 24 „ $5\frac{1}{2}'.4'.1'$ = rt. $\frac{1}{6}$ Schachtruthen Béton anzufertigen und zu schütten à 32 Thlr. = 5 „ 10 „ 1 Schachtruthe Cement-Mauerwerk . . à 42 Thlr. = 42 „ — „ $5\frac{1}{4}'.5\frac{1}{4}'.1\frac{1}{6}'=$ 32 Kubikfuſs Schnittstein bearbeitet etc. à $1\frac{1}{4}$ Thlr. = 40 „ — „ 12 Einsteige-Eisen à 15 Sgr. = 6 „ — „ 1 Ventilations-Rost und 1 Guſsplatte . . . . 9 „ $20\frac{1}{6}$ „ Also 10 Ventilations-Schachte à 125 Thlr. —	1 250	„	„			
17	6	überwölbte Rohrmündungen. Erdarbeiten, Spundwände und Béton sind gleich denen bei den Ventilationsschachten, also für jede: $5\frac{1}{2}$ Schachtrth. Erde à 20 Sgr. = 3 Thlr. 20 Sgr. $\frac{5}{6}$ „ „ à 2 Thlr. = 1 „ 20 „ $4\frac{5}{6}$ „ „ à 10 Sgr. = 1 „ $18\frac{1}{3}$ „ $1\frac{1}{2}$ „ „ à $1\frac{1}{2}$ Thl. = 2 „ $7\frac{1}{2}$ „ $\frac{1}{6}$ „ Béton à 32 Thlr. = 5 „ 10 „ 14 Thlr. $15\frac{5}{6}$ Sgr.						
		Seite	94 524	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 14 Thlr. $15\frac{5}{6}$ Sgr.	94 524	„	„			
		64 Quadratfuſs Spundwände à 6 Sgr. = 12 „ 24 „						
		$\frac{5}{8}$ Schachruthen Mauerwerk à 42 Thlr. = 26 „ $7\frac{1}{2}$ „						
		32 Kubikfuſs harter Schnittstein . . à $1\frac{1}{4}$ Thlr. = 40 „ — „						
		Insgemein . . . . 6 „ $12\frac{2}{3}$ „						
		Also 6 Rohrmündungen . à 100 Thlr. —	600	„	„			
18	1	Einsteige-Brunnen.						
		Da der Durchmesser dieses Brunnens der Weite des Kanals gleich ist, so sind Erdarbeiten, Spundwände und Béton schon beim Kanale mitberechnet, und kommen hier nur die Mehr-Arbeiten in Betracht. Diese berechnen sich, bei 3 Fuſs 4 Zoll lichtem, 4 Fuſs 10 Zoll äuſserem Durchmesser und 9 Fuſs $4\frac{3}{4}$ Zoll mittlerer Sohlentiefe aller in der Stadt vorkommenden Brunnen:						
		$\frac{[18{,}35\square' - 8{,}75\square'] \cdot 9' 4\frac{3}{4}''}{144} =$						
		$\frac{5}{8}$ Schachtruthen Mauerwerk in Cement-Mörtel und Formsteinen . . à 46 Thlr. = 28 Thlr. $22\frac{1}{2}$ Sgr.						
		9 Quadratfuſs Granit-Platten à 15 Sgr. = 4 „ 15 „						
		1 Mannloch gröſserer Sorte complett mit eichenem Dekkel und Beschlag etc. à 31 „ $7\frac{1}{2}$ „						
		11 Stück Einsteige-Eisen à 15 Sgr. = 5 „ 15 „						
		zusammen . .	70	„	„			
19	1	doppelter Sandfang mit 2 Regenauslässen. Das Terrain liegt + 18 Fuſs 9 Zoll, die Sohle des Bauwerks — 7 Fuſs.						
		70 Schachtruthen Erde bis + 11 Fuſs auszuheben und aufzusetzen . à 20 Sgr. = 46 Thlr. 20 Sgr.						
		110 Schachtruthen Erde unter Wasser auszubaggern à 2 Thlr. = 220 „ — „						
		266 Thlr. 20 Sgr.						
		Seite	95 194	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 266 Thl. 20 Sgr.	95 194	„	„			
		48 Schachtruthen Erde wieder zu verfüllen und festzustampfen . à 10 Sgr. = 16 „ — „						
		132 Schachtruthen Erde abzufahren . . à $1\frac{1}{2}$ Thlr. = 198 „ — „						
		$[40' + 2 . 6'] . 27' =$						
		1404 Quadratfuſs 6 Zoll starke Spundwand zu liefern und einzuschlagen à 15 Sgr. = 702 „ — „						
		$[18\frac{1}{2}' + 15\frac{1}{2}' + 13' + 9\frac{1}{4}' + 26']\, 23' =$						
		1892 Quadratfuſs 5 Zoll starke Spundwand à $12\frac{1}{2}$ Sgr. = 788 „ 10 „						
		25 Schachtruthen Béton à 32 Thlr. = 800 „ — „						
		54 Schachtruthen Cement-Mauerwerk in hartgebrannten Steinen à 42 Thlr. = 2268 „ — „						
		18 Schachtruthen Mauerwerk in Cement-Kalkmörtel und hartgebrannten Steinen à 38 Thlr. = 684 „ — „						
		104 Centner grobe Eisenguſswaaren, als Balken, Roste, Rohre etc. . à 5 Thlr. = 520 „ — „						
		$40' . 6' + \frac{40' + 12'}{2} . 15' =$						
		630 Quadratfuſs Granitplatten zur Abdeckung à 15 Sgr. = 315 „ — „						
		$2 . 12' . 2' . 2\frac{1}{8}' + 2 . 12' . 1\frac{1}{2}' . \frac{10}{12}' + 3' . 1\frac{1}{2}' . 1\frac{1}{2}' =$						
		149 Kubikfuſs Schnittstein à $1\frac{1}{4}$ Thlr. = 186 „ $7\frac{1}{2}$ „						
		1 Wasserschieber von 17 Zoll Durchmesser . . . . . 200 „ — „						
		1 dgl. von 11 Zoll Durchmesser 98 „ $22\frac{1}{2}$ „						
		2 complette Klappen für die Regenauslässe, wie Abschnitt II, Pos. 13, à 170 Thlr. = 340 „ — „						
		2 complette Absperrthüren, ähnlich wie Abschnitt II, Pos. 15, . à 100 Thlr. = 200 „ — „						
		34 Einsteigeeisen à 15 Sgr. = 17 „ — „						
		zusammen . .	7 600	„	„			
		Seite	102 794	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	102 794	„	„			
20	276	Centner zu einem Düker vom Kalkort bis zur Pumpstation, 17 Zoll lichten Durchmessers, 345 Fuſs lang, aus $\frac{3}{8}$zöll. Eisenblech, wie Abschnitt I, Pos. 49, . . . à 8 Thlr. =	2 208	„	„			
21	Den	selben zu versenken wie Abschnitt I, Pos. 53,	600	„	„			
22	Für	Vermessungen, Vorarbeiten, Untersuchung des Baugrundes, Leitung des Baues, Wasserhaltung, Reisekosten und alle nicht vorher gesehenen Ausgaben circa 10 Prozent der bisher berechneten Kosten	10 398	„	„			
		Summa a, Sammel-Kanal der Vor- und Rechtstadt	.	.	.	116 000	„	„
		Seite	.	.	.	116 000	„	„

b. Das Rohrnetz der Vor- und Rechtstadt,

excl. Altstädtischen Graben, aber incl. Rohr von der Gasanstalt.

Die Längen sind aus den mitgetheilten Karten entnommen.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	116 000	„	„
		Die Rohre dieses Systems liegen fast ganz über dem Grundwasser, nur die auslaufenden Theile der einzelnen Stränge, welche in den Sammel-Kanal münden, kommen auf Strecken von 10 bis 12° Länge in das Grundwasser zu liegen. Da der Sammel-Kanal bei Legung der Rohre schon fertig sein muſs, und die Rohre von ihm aus aufsteigend verlegt werden, so wird der Sammel-Kanal zur Entwässerung dieser Strecken benutzt. Es wird dieſs um so leichter sein, als die letzten Theile der Rohre, besonders am unteren Ende des Sammel-Kanals, steil nach dem Kanal abfallen. Die Verlegung der Rohre hat also von dieser Seite keine erheblichen Schwierigkeiten.						
		Das Verlegen selbst soll in 2 Fuſs breiten Gräben stattfinden, welche mit senkrechten Wänden ausgehoben und mit Bohlen abgesteift werden. Dieses Spülsystem enthält:						
		2737 laufende Ruthen Rohre von 9 Zoll Durchmesser,						
		620 laufende Ruthen Rohre von 12 Zoll Durchmesser,						
		123 Einsteigebrunnen,						
		44 Lampenlöcher,						
		2 Spüleinlässe mit Einsteigebrunnen,						
		338 Rinnsteinabzüge,						
		2110 Häuser.						
		Die mittlere Tiefe der Brunnen der ganzen Stadt, also auch der Rohre, ist 9 Fuſs $4\frac{3}{4}$ Zoll, also die Grabentiefe durchschnittlich $9\frac{1}{2}$ Fuſs.						

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	116 000	„	„
		$\frac{3357^0 . 2' . 9\frac{1}{2}'}{12} =$ rt.						
23	5 315	Schachtruthen Erde zwischen Absteifungen auszuheben . . . . à 20 Sgr.	3 543	10	„			
24	5 315	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	7 972	15	„			
		$\frac{3357^0 . 2' . 9\frac{1}{2}' - [620^0 . 1\square' + 2737^0 . \frac{3}{4}\square']}{12}$						
25	5 092	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren . . . . . à 4 Thlr.	20 368	„	„			
26	5 092	desgl. zu hinterfüllen und festzustampfen à 10 Sgr.	1 697	10	„			
27	3 357	laufende Ruthen Graben $9\frac{1}{2}$ Fuſs tief und in Längen von 20 bis 30 Ruthen nach und nach abzusteifen, incl. Vorhaltung aller dazu erforderlichen Materialien . . à 3 Thlr.	10 071	„	„			
28	32 844	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu liefern und anzufahren . . . . à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	13 411	9	„			
29	7 440	laufende Fuſs 12 Zoll weite desgl. à $19\frac{3}{4}$ Sgr.	4 898	„	„			
		Für 1710 Hausröhren und 270 Rinnsteinabzüge						
30	1 980	Stück Abzweiger zu 9 Zoll weiten Röhren à 25 Sgr. Zuschlag	1 650	„	„			
		Für 400 Hausröhren und 68 Rinnsteinabzüge						
31	468	Stück dergl. zu 12 Zoll weiten Röhren à 1 Thlr. 10 Sgr. Zuschlag	624	„	„			
32	2 448	Stück Bogen von 6 Zoll Weite für die Rinnsteinabzüge und Hausröhren, für letztere mit Deckel zum vorläufigen Verschluſs à $22\frac{1}{2}$ Sgr.	1 836	„	„			
33	32 844	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu verlegen, incl. des nöthigen Dichtungsmaterials à $7\frac{1}{2}$ Sgr.	8 211	„	„			
34	7 440	laufende Fuſs 12 Zoll weite dergl. desgl. à $9\frac{1}{2}$ Sgr.	2 356	„	„			
35	2 448	Abzweiger für die Hausröhren und Rinnsteinabzüge innerhalb und mit theilweiser Be-						
		Seite	76 638	14	„	116 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	76 638	14	„	116 000	„	„
		seitigung der engen Absteifung zu verlegen und mit Deckeln zu verschliessen, als Zusatz à 5 Sgr.	406	20	„			
		$\frac{3357^0 . 2'}{12} =$						
36	559½	Quadratruthen Strassenpflaster aufzunehmen und wieder herzustellen incl. des neuen Materials und der Nacharbeit, wie Abschnitt II, Pos. 12. à 4 Thlr.	2 238	„	„			
37	123	Einsteigebrunnen.						
		Die mittlere Sohlentiefe derselben ist durchschnittlich 9 Fuss 4¾ Zoll, die durchschnittliche Höhe des Mauerwerks 8 Fuss 3 Zoll. Aeusserer Durchmesser = 4 Fuss 10 Zoll, innerer 3 Fuss 4 Zoll. Ein Brunnen berechnet sich daher nach Abzug der bereits beim Röhrenlegen veranschlagten Erdarbeit						
		$\frac{6' . 6' . 10'}{144} - \frac{6' . 2' . 9\frac{1}{4}'}{144} =$						
		1¾ Schachtruthen Erde auszuheben und zur Seite zu setzen à 20 Sgr. = 1 Thlr. 5 Sgr.						
		1 Schachtruthe als Zusatz mit reinem Sande zu hinterfüllen incl. Material á 4 Thlr. = 4 „ — „						
		1¾ Schachtruthen Erde abzufahren . à 1½ Thlr. = 2 „ 18¾ „						
		Für Absteifen der Baugrube, Zulage . . . . 3 „ — „						
		25 Kubikfuss harten Schnittstein zu 4 Stück Sohlensteinen zu liefern, mit vertieften Rinnen zu bearbeiten und zu versetzen à 1¼ Thlr. = 31 „ 7½ „						
		$\frac{[18{,}4\square' - 8{,}7\square'] 8\frac{1}{4}'}{144} =$						
		$\frac{5}{9}$ Schachtruthen Mauerwerk in Formsteinen und Cement-Mörtel . . à 42 Thlr. = 23 „ 10 „						
		1 Granit-Platte von 9 Quadratfuss . . à 15 Sgr. = 4 „ 15 „						
		1¼ Ctr. zu zwei gusseisernen Querbalken . à 4 Thlr. = 5 „ — „						
		74 Thlr. 26¼ Sgr.						
		Seite	79 283	4	„	116 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 74 Thlr. 26¼ Sgr.	79 283	4	„	116 000	„	„
		11 Einsteige-Eisen à 15 Sgr. = 5 „ 15 „						
		2 Ctnr. zu durchschnittlich drei gufseisernen Rohr-Ansätzen, wovon 1 Stück 12zöllig, 2 Stück 9zöllig, à 4 Thlr. = 8 „ — „						
		3 Verschlufs-Klappen zu denselben von ¼ Zoll starkem Eisenblech mit Ring, Pakkung und Kette durchschnittlich . . . à 3 Thlr. = 9 „ — „						
		1 Mannloch mit gufseiserner Zarge, eichenem Deckel und Beschlag . . . . . . 27 „ 18¾ „						
		Also für 123 Einsteige-Brunnen , ... à 125 Thlr. —	15 375	„	„			
38	2	Einsteigebrunnen mit Spüleinlässen.						
		Dieselben haben dieselben Höhenlagen als die Brunnen, Pos. 37. Ihre lichte Weite ist 3 und 2½ Fufs, bei 3½ Fufs. Es berechnet sich daher ein solcher Brunnen durchschnittlich						
		$\frac{5' . 6' . 10'}{144} =$						
		$2\frac{1}{12}$ Schachtruthen Erde auszugraben und zu verkarren à 20 Sgr. = 1 Thlr. 11⅔ Sgr.						
		¾ Schachtruthen Erde wieder zu hinterfüllen und festzustampfen . à 10 Sgr. = — „ 7½ „						
		1⅓ Schachtruthen Erde abzufahren . . à 1½ Thlr. = 2 „ — „						
		Für Absteifen der Baugrube. 3 „ 15 „						
		22 Quadratfufs starke Granit-Platten zur Sohle à 15 Sgr. = 11 „ — „						
		$\frac{15' . \frac{3'}{4} . 8\frac{1'}{4}}{144} =$ rt.						
		⅔ Schachtruthen Mauerwerk aus hartgebrannten Steinen zur Hälfte in Cement-Mörtel à 42 Thlr., zur Hälfte in Cement-Kalkmörtel à 38 Thl., also im Mittel zu 40 Thlr. = 26 „ 20 „						
		44 Thlr. 24⅙ Sgr.						
		Seite	94 658	4	„	116 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 44 Thlr. $24\frac{1}{6}$ Sgr.	94 658	4	„	116 000	„	„
		6 Quadratfuſs Granit-Platten à 15 Sgr. = 3 „ — „						
		11 Einsteige-Eisen à 15 Sgr. = 5 „ 15 „						
		5 Ctnr. zu einem completten guſseisernen Spüleinlaſs nach Zeichnung . à 10 Thlr. = 50 „ — „						
		5 Ctnr. zu einem guſseisernen Rohr von 9 Fuſs Länge und 9 Zoll lichter Weite, nebst einem Knie . à 3 Thlr. = 15 „ — „						
		Für Pfähle zum Schutz des Einlasses, incl. Einschlagen und Belattung . . . . 15 „ — „						
		1 Mannloch complett . . . 26 „ $20\frac{5}{6}$ „						
		Also für 2 Stück . . . à 160 Thlr. —	320	„	„			
39	44	Lampenlöcher. Dieselben bestehen in einem winkelrechten Thon-Abzweiger im Rohrstrange, einem bis etwa 10 Zoll unter das Straſsen-Pflaster hinauf reichenden, leichten guſseisernen Rohre von 6 Zoll Weite und einer eisernen Kappe. Die durchschnittliche Sohlen-Tiefe derselben ist 9 Fuſs $7\frac{3}{4}$ Zoll. Das leichte Guſsrohr wird also durchschnittlich gegen 8 Fuſs lang. Ein Lampenloch berechnet sich:						
		1 Thon-Abzweiger incl. Verlegen durchschnittlich . . 1 Thlr. $22\frac{1}{2}$ Sgr.						
		8 Fuſs eisernes Rohr von 6 Zoll Weite, incl. Aufstellen à 15 Sgr. = 4 „ — „						
		1 Kappe, complett verlegt . 6 „ $7\frac{1}{2}$ „						
		Also 44 Lampenlöcher . . à 12 Thlr. —	528	„	„			
40	338	Rinnstein-Abzüge, bestehend aus einem eisernen Kasten mit Gitter und Einsatz . 6 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Sgr.						
		4 Quadratfuſs Granit-Platte, 2 Fuſs im ☐, à 15 Sgr. = 2 „ — „						
		12 laufende Fuſs Thonrohr von 6 Zoll Weite, incl. Erd-						
		8 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Sgr.						
		Seite	95 506	4	„	116 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . . 8 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Sgr.	95 506	4	„	116 000	„	„
		und Pflaster-Arbeiten und Verlegen . . à $17\frac{1}{2}$ Sgr. 7 „ — „						
		1 desgl. Knie . . . . . . — „ $22\frac{1}{2}$ „						
		Also 338 Stück . . . . à 16 Thlr. —	5 408	„	„			
		Zusammen . . .	100 914	4	„			
41	Für	Leitung des Baues, Wasserschöpfen und alle nicht vorher gesehene Ausgaben, wie Abschnitt II, Pos. 22, circa 5 Prozent der bisher berechneten Kosten	5 086	26	„			
		Summa b, Rohrnetz . .	.	.	.	**106 000**	„	„
		Summa Abschnitt II, Kanal und Rohrnetz der Vor- und Rechtstadt	.	.	.	**222 000**	„	„

III. Abschnitt.

Der Sammel-Kanal und das Rohrnetz der Altstadt.

a. Der Sammel-Kanal.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Die ganze Länge dieses Kanals, welcher dieselben Abmessungen hat als der Sammel-Kanal für die Vor- und Rechtstadt, beträgt 204 Ruthen. Seine Sohle liegt von + 7 Fuſs 6 Zoll bis + 5 Fuſs 6 Zoll, also im Mittel + 6 Fuſs 6 Zoll; das Terrain im Mittel auf + 20 Fuſs.						
		Der Kanal enthält: 3 Regen-Auslässe, 4 Einsteigeschachte, 4 Spülthüren, 9 überwölbte Rohrmündungen und 4 Einsteigebrunnen.						
		Der Bau erfolgt in derselben Weise wie bei dem Sammel-Kanal für die Vor- und Rechtstadt.						
		$\frac{204^0 . 9' . 9'}{12} =$						
1	1 377	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben etc. . . . . à 20 Sgr.	918	„	„			
		$\frac{204^0 . 5\frac{1}{2}' . 6\frac{1}{4}'}{12}$						
2	543	Schachtruthen Erde unter Wasser auszuheben etc. . . . . à 2 Thlr.	1 086	„	„			
3	1 008	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	1 512	„	„			
		Seite	3 516	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	3 516	„	„			
		$\frac{204^0 . 3' . 7\frac{1}{4}'}{12} =$ rt.						
4	370	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren, wie Abschnitt II, Pos. 4 à 4 Thlr.	1 480	„	„			
5	912	Schachtruthen Erde zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . à 10 Sgr.	304	„	„			
		$2 . 204^0 . 12' . 9\frac{1}{4}' =$						
6	45 388	Quadratfuſs Spundwand von 3 Zoll starken Brackbohlen zu liefern, zu bearbeiten und zu schlagen . . . . à 6 Sgr.	9 077	18	„			
7	204	laufende Ruthen die Baugrube abzusteifen à 7 Thlr.	1 428	„	„			
		$\frac{204^0 . 5\frac{1}{2}' . 1'}{12} =$						
8	$93\frac{1}{2}$	Schachtruthen Béton . . . . . à 32 Thlr.	2 992	„	„			
		$\frac{204^0 . 13\square'}{12} =$						
9	221	Schachtruthen Kanal-Mauerwerk . à 46 Thlr.	10 166	„	„			
10	106	Schachtruthen Concrete, wie Abschnitt II, Pos. 11 . . . . à 16 Thlr.	1 696	„	„			
		$\frac{204^0 . 9'}{12} =$						
11	153	Quadratruthen Pflaster aufzubrechen und wieder herzustellen, wie Abschn. II, Pos. 12 . á 4 Thlr.	612	„	„			
12	3	Regenauslässe, complett, wie Abschnitt II, Pos. 13. . . . . à 1 850 Thlr.	5 550	„	„			
13	4	Einsteige-Schachte, complett, wie Abschnit II, Pos. 14 . . . . à 310 Thlr.	1 240	„	„			
14	4	Spülthüren, complett, wie Abschn. II, Pos. 15. à 100 Thlr.	400	„	„			
15	9	Ueberwölbte Rohrmündungen, wie Abschnitt II, Pos. 17 . . . . à 100 Thlr.	900	„	„			
16	5	Einsteigebrunnen, wie Abschnitt II, Pos. 18 à 70 Thlr.	280	„	„			
		Seite	39 641	18	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	39 641	18	„			
17		Zusatz für Verstärkung des Mauerwerks unter den Radaunebetten und bei der Verbindung mit dem Sammelkanal der Rechtstadt . .	358	12	„			
		zusammen	40 000	„	„			
18	Für	Leitung des Baues, Wasserhaltung und alle nicht vorhergesehene Ausgaben, wie Abschnitt II, Pos. 22, 10 Prozent der bisher berechneten Kosten	4 000	„	„			
		Summe a, Sammelkanal der Altstadt .	.	.	.	44 000	„	„
		Seite	.	.	.	44 000	„	„

b. Das Rohrnetz der Altstadt.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	44 000	„	„
		1. Erstes Spülsystem.						
		Zwischen dem Altstädtischen Graben und der Radaune nnd zwar von der Töpfergasse abwärts bis zur Schneidemühle.						
		Dieses System enthält: 663 Ruthen 9 Zoll weite Röhren 151 „ 12 „ „ „ 54 „ 15 „ „ „ 50 Einsteige-Brunnen 3 dergl. mit Spüleinlässen 5 Lampenlöcher 116 Rinnstein-Abzüge 9 Stück Eisenröhren von durchschnittlich 2 Ruthen Länge, 18 Zoll Durchmesser. 548 Häuser.						
		Alles was über die Lage des Rohrnetzes und die Ausführung der Arbeiten bei dem Spülsystem der Vor- und Rechtstadt gesagt ist, gilt hier ebenfalls.						
		$\frac{868^0 . 2' . 9\frac{1}{2}'}{12} = \text{rt.}$						
19	1 374	Schachtruthen Erde auszuheben etc. à 20 Sgr.	912	„	„			
20	1 374	Schachtruthen Erde abzufahren . . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	2 061	„	„			
21	1 312	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren . . . . . . à 4 Thlr.	5 248	„	„			
22	1 312	Schachtruthen denselben zu verfüllen und festzustampfen . . . . à 10 Sgr.	437	10	„			
23	868	laufende Ruthen Graben abzusteifen à 3 Thlr.	2 604	„	„			
		Seite	11 262	10	„	44 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	11 262	10	„	44 000	„	„
24	7 956	laufende Fuſs 9 Zoll weite Röhren zu liefern à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	3 248	21	„			
25	1 812	laufende Fuſs 12 Zoll weite desgl. . à $19\frac{3}{4}$ Sgr.	1 192	27	„			
26	648	laufende Fuſs 15 Zoll weite desgl. . à 1 Thlr.	648	„	„			
27	504	Für 416 Hausröhren und 88 Rinnstein-Abzüge Abzweiger zu 9 Zoll weiten Röhren à 25 Sgr. Zuschlag	420	„	„			
28	117	Eür 96 Hausröhren und 21 Rinnstein-Abzüge Abzweiger zu 12 Zoll weiten Röhren à $1\frac{1}{3}$ Thlr. Zuschlag	156	„	„			
29	43	Für 36 Hausröhren und 7 Rinnstein-Abzüge Abzweiger zu 15 Zoll weiten Röhren à 2 Thlr. Zuschlag	86	„	„			
30	664	Stück Bogen von 6 Zoll Weite zu liefern, wie Abschnitt II, Pos. 32, . . . à $22\frac{1}{2}$ Sgr.	498	„	„			
31	7 956	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu verlegen incl. des nöthigen Dichtungsmaterials à $7\frac{1}{2}$ Sgr.	1 989	„	„			
32	1 812	laufende Fuſs 12 Zoll weite, desgl. à $9\frac{1}{2}$ Sgr.	573	24	„			
33	648	laufende Fuſs 15 Zoll weite desgl. à 12 Sgr.	259	6	„			
34	664	Abzweiger, desgl. wie Abschnitt II, Pos. 35, à 5 Sgr.	110	20	„			
		$\frac{868^{\circ} . 2'}{12}$						
35	$144\frac{2}{3}$	Quadrat-Ruthen Pflaster aufzunehmen und wieder herzustellen, wie Abschnitt II, Pos. 12, à 4 Thlr.	578	20	„			
36	50	Einsteigebrunnen, complett, wie Abschnitt II, Pos. 37, ... à 125 Thlr.	6 250	„	„			
37	3	Brunnen mit Spüleinlässen wie Abschnitt II, Pos. 38, ... à 160 Thlr.	480	„	„			
38	5	Lampenlöcher, wie Abschn. II, Pos. 39, à 12 Thlr.	60	„	„			
39	116	Rinnstein-Abzüge, wie Abschnitt II, Pos. 40, à 16 Thlr.	1 856	„	„			
		Seite	29 669	8	„	44 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	29 669	8	„	44 000	„	„
40	180	Ctnr. zu 9 Röhren von $\frac{3}{8}$zöll. Eisenblech, durchschnittlich 2 Ruthen lang, 18 Zoll Durchmesser incl. Einsenken . à $8\frac{1}{2}$ Thlr.	1 530	„	„			
		Zusammen . .	31 199	8	„			
41	Für	Leitung des Baues etc., Wasserschöpfen und unvorhergesehene Ausgaben, wie Abschn. II, Pos. 22, circa 7 Prozent der bisher berechneten Kosten	2 100	22	„			
		Summa erstes Spülsystem der Altstadt . .	.	.	.	33 300	„	„
		2. Zweites Spülsystem. Zwischen der Burgstraſse und dem Zuchthausplatze, und zwar von der Schneidemühle bis zur Radaune.						
		Dieses System enthält: 258⁰ 9zölliges Rohr, 12 Einsteige-Brunnen, 1 Spüleinlaſs, 5 Lampenlöcher, 36 Rinnstein-Abzüge, 116 Häuser.						
		$\frac{258^0 . 2' . 9\frac{1}{2}'}{12} =$						
42	408	Schachtruthen Erde auszuheben . à 20 Sgr.	272	„	„			
43	408	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	612	„	„			
		$408 \text{ S.R} - \frac{258^0 . \frac{3}{4}\square'}{12} =$						
44	392	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren uud zu verkarren . . . . . à 4 Thlr.	1 568	„	„			
45	392	Schachtruthen denselben zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . à 10 Sgr.	130	20	„			
46	258	laufende Ruthen Graben abzusteifen à 3 Thlr.	774	„	„			
47	3 096	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu liefern . . . . à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	1 264	6	„			
		Seite	4 620	26	„	77 300	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	4 620	26	„	77 300	„	„
48	152	Für 116 Hausröhren und 36 Rinnstein-Abzüge Stück Abzweiger à 25 Sgr. Zuschlag . . .	126	20	„			
49	152	Stück Bogen von 6 Zoll Weite zu liefern, wie Abschnitt II, Pos. 32, . . . à 22½ Sgr.	114	„	„			
50	3 096	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu verlegen, incl. Dichtungsmaterial . à 7½ Sgr.	774	„	„			
51	152	Abzweiger, desgl., wie Abschnitt II, Pos. 35, à 5 Sgr.	25	2	„			
52	43	$\frac{258^0 . 2'}{12}$ Quadratruthen Pflaster aufzunehmen und wieder herzustellen, wie Abschnitt II, Pos. 12, à 4 Thlr.	172	„	„			
53	12	Einsteigebrunnen, wie Abshnitt II, Pos. 37, à 125 Thlr.	1 500	„	„			
54	1	desgl. mit Spüleinlaſs, wie Abschnitt II, Pos. 38. à 160 Thlr.	160	„	„			
55	5	Lampenlöcher, wie Abschn. II, Pos. 39, à 12 Thlr.	60	„	„			
56	36	Rinnstein-Abzüge, wie Abschnitt II, Pos. 40, à 16 Thlr.	576	„	„			
		Zusammen . .	8 128	18	„			
57	Für	Leitung des Baues etc., Wasserschöpfen und Insgemein, wie Abschnitt II, Pos. 22, etwa 7 Prozent der bisher berechneten Kosten .	571	12	„			
		Summa zweites Spülsystem der Altstadt .	.	.	.	8 700	„	„
		3. Drittes Spülsystem. Zwischen den Radaune-Kanälen, zwischen „Spendhaus“ und „Niederseigen“ und zwar „vom Stein“ bis „Hinterm Zaun.“ Dieses Spülsystem enthält: 302 Ruthen 9zöllige Röhren 13 Einsteigebrunnen						
		Seite	.	.	.	86 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	86 000	„	„
		1 Spüleinlafs mit viereckigem Einsteigebrunnen 3 Lampenlöcher 34 Rinnstein-Abzüge 2 Stück Eisenröhren von $4\frac{1}{4}$ Ruthe und $3\frac{3}{4}$ Ruthen Länge, 18 Zoll Durchmesser 142 Häuser. $\frac{302^0 . 2' . 9\frac{1}{2}'}{12} =$						
58	478	Schachtruthen Erde auszuheben etc. à 20 Sgr.	318	20	„			
59	478	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	717	„	„			
60	459	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren . . . . . à 4 Thlr.	1 836	„	„			
61	459	Schachtruthen denselben zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . . . à 10 Sgr.	153	„	„			
62	302	laufende Ruthen Graben abzusteifen wie Pos. 26, à 3 Thlr.	906	„	„			
63	3 624	laufende Fufs 9 Zoll weite Thonröhren zu liefern . . . . à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	1 479	24	„			
		Für 142 Hausröhren und 34 Rinnstein-Abzüge						
64	176	Stück Abzweiger à 25 Sgr. Zuschlag . . .	146	20	„			
65	176	Bogenstücke von 6 Zoll Weite zu liefern, wie Abschnitt II, Pos. 32, . . . à $22\frac{1}{2}$ Sgr.	132	„	„			
66	3 624	laufende Fufs 9 Zoll weite Thonröhren zu verlegen incl. Dichtungs-Material . à $7\frac{1}{2}$ Sgr.	906	„	„			
67	176	Abzweiger, desgl., wie Abschnitt II, Pos. 35, à 5 Sgr.	29	10	„			
		$\frac{302^0 . 2'}{12}$						
68	$50\frac{1}{3}$	Quadrat-Ruthen Strafsen-Pflaster aufzunehmen und wieder herzustellen, wie Abschnitt II, Pos. 12 . . . . à 4 Thlr.	201	10	„			
69	13	Einsteige-Brunnen wie Abschnitt II, Pos. 37, à 125 Thlr.	1 625	„	„			
70	1	desgl. mit Spüleinlafs, wie Abschnitt II, Pos, 38, à 160 Thlr.	160	„	„			
71	3	Lampenlöcher, wie Abschn. II, Pos. 39, à 12 Thlr.	36	„	„			
		Seite	8 646	24	„	86 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	8 646	24	„	86 000	„	„
72	34	Rinnstein-Abzüge, wie Abschnitt II, Pos. 40, à 16 Thlr.	544	„	„			
73	75	Ctnr. Eisen zu 2 Röhren von $\frac{3}{8}$ Zoll starkem Eisenblech, $3\frac{1}{4}$ Ruthe und $4\frac{1}{4}$ Ruthe, also zusammen $7\frac{1}{2}$ Ruthe = 90 Fufs lang, 18 Zoll Durchmesser, incl. Einsenkung, wie Abschnitt III, Pos. 40, ... à $8\frac{1}{2}$ Thlr.	637	15	„			
		Zusammen . . .	9 828	9	„			
74	Für	Leitung des Baues etc. Wasserschöpfen und unvorhergesehene Ausgaben, wie Abschn. II, Pos. 22, etwa 7 Prozent der bisher berechneten Kosten	671	21	„			
		Summa drittes Spülsystem der Altstadt . .	.	.	.	10 500	„	„
		4. Viertes Spülsystem.						
		Von der grofsen Mühle bis zum Jacobsthor, und zwar von der Elisabeth-Kirchgasse bis zur Bastion Fuchs.						
		Diefes Spülsystem enthält: 824 Ruthen 9 Zoll weite Röhren 78 Ruthen 12 Zoll weite dergl. 34 Einsteigebrunnen 2 dergl. mit Spüleinlässen 22 Lampenlöcher, 116 Rinnstein-Abzüge 1 Eisenrohr von 7 Ruthen Länge, 18 Zoll Durchmesser 454 Häuser.						
		$\frac{902^0 . 2' . 9\frac{1}{2}'}{12} = \text{rt.}$						
75	1 428	Schachtruthen Erde auszuheben etc. à 20 Sgr.	952	„	„			
76	1 428	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	2 142	„	„			
		$1428 \text{ S.R} - \frac{824^0 . \frac{3}{4}\square' + 78^0 . 1\square'}{12} =$						
77	1 370	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren . . . . . à 4 Thlr.	5 480	„	„			
		Seite	8 574	„	„	96 500	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	8 574	"	"	96 500	"	"
78	1 370	Schachtruthen denselben zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . . . à 10 Sgr.	456	20	"			
79	902	laufende Ruthen Graben abzusteifen à 3 Thlr.	2 706	"	"			
80	9 880	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu liefern . . . . à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	741	18	"			
81	936	laufende Fuſs 12 Zoll weite desgl. à $19\frac{3}{4}$ Sgr.	616	6	"			
82	520	Für 414 Hausröhren und 106 Rinnstein-Abzüge Stück 9 Zoll weite Abzweiger à 25 Sgr. Zuschlag	433	10	"			
83	50	Für 40 Hausröhren und 10 Rinnstein-Abzüge Stück 12 Zoll weite dergl. à $1\frac{1}{3}$ Thlr. Zuschlag	66	20	"			
84	570	Stück Bogen von 6 Zoll Weite zu liefern, wie Abschnitt II, Pos. 32, . . . à $22\frac{1}{2}$ Sgr.	427	15	"			
85	9 888	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu verlegen incl. Dichtungs-Materialien à $7\frac{1}{2}$ Sgr.	2 472	"	"			
86	936	laufende Fuſs 12 Zoll weite dergl. à $9\frac{1}{2}$ Sgr.	296	12	"			
87	570	Abzweiger desgl., wie Abschnitt II, Pos. 35, à 5 Sgr.	95	"	"			
		$\frac{902^{0} \cdot 2'}{12} =$						
88	$150\frac{1}{3}$	Quadrat-Ruthen Straſsenpflaster aufzunehmen und wieder herzustellen wie Abschnitt II, Pos. 12, ... à 4 Thlr.	601	10	"			
89	34	Einsteigebrunnen wie Abschnitt II, Pos. 37, à 125 Thlr.	4 250	"	"			
90	2	dergl. mit Spüleinlässen wie Abschnitt II, Pos. 38, ... à 160 Thlr.	320	"	"			
91	22	Lampenlöcher, wie Abschn. II, Pos. 39, à 12 Thlr.	264	"	"			
92	116	Rinnstein-Abzüge, wie Abschnitt II, Pos. 40, à 16 Thlr.	1 856	"	"			
93	70	Ctnr. zu einem Rohr von $\frac{3}{8}$zöll. Eisenblech, 7 Ruthen = 84 Fuſs lang, 18 Zoll Durch-Durchmesser, incl. Einbringen . à $8\frac{1}{2}$ Thlr.	595	"	"			
		Zusammen . . .	24 771	21	"			
		Seite	24 771	21	"	96 500	"	"

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	24 771	21	„	96 500	„	„
94	Für	Leitung des Baues etc., Wasserschöpfen und unvorhergesehene Ausgaben, wie Abschn. II, Pos. 22, etwa 7 Prozent der bisher berechneten Kosten	1 628	9	„			
		Summa viertes Spülsystem der Altstadt . .	.	.	.	**26 400**	„	„
		5. Fünftes Spülsystem.						
		Die Gegend am Eimermacherhof und der Brabank.						
		Dieses System enthält: 298 Ruthen 9 Zoll weite Thonröhren 23 Ruthen 12 Zoll weite dergl. 16 Einsteigebrunnen 3 dergl. mit Spüleinlässen 6 Lampenlöcher 50 Rinnstein-Abzüge 1 Eisenrohr 9 Ruthen lang, 18 Zoll Durchmesser 72 Häuser.						
		Die Röhren dieses Systems liegen fast sämmtlich durchschnittlich etwa $2\frac{1}{2}$ Fuſs tief im Grundwasser.						
		$\frac{321^0 . 2' . 7'}{12} =$						
95	$374\frac{1}{2}$	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben etc. . . . . à 20 Sgr.	249	20	„			
		$\frac{321^0 . 2' . 2\frac{1}{2}'}{12} =$						
96	135	Schachtruthen Erde unter Wasser auszuheben etc. . . . . à 2 Thlr.	268	„	„			
97	$508\frac{1}{2}$	Schachtruthen Erde abzufahren . . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	762	22	6			
		$508\frac{1}{2}$ S.R $- \frac{298^0 . \frac{3}{4}\square' + 23^0 . 1\square'}{12} =$						
98	$487\frac{1}{2}$	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren . . . . . à 4 Thlr.	1 950	„	„			
99	$487\frac{1}{2}$	Schachtruthen denselben zu hinterfüllen à 10 Sgr.	162	15	„			
		Seite	3 392	27	6	122 900	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	3 392	27	6	122 900	„	„
100	321	laufende Ruthen Graben in Längen von 30 Ruthen abzusteifen, zum Theil unter Wasser . . . . à 4 Thlr.	1 284	„	„			
101	3 576	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren zu liefern . . . . à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	1 460	6	„			
102	276	laufende Fuſs 12 Zoll weite desgl. à $19\frac{3}{4}$ Sgr.	181	21	„			
		Für 60 Hausröhren und 42 Rinnstein-Abzüge						
103	102	Stück Abzweiger von 9 Zoll weiten Röhren à à 25 Sgr. Zuschlag	85	„	„			
		Für 12 Hausröhren und 8 Rinnstein-Abzüge						
104	20	Stück dergleichen von 12 Zoll weiten Röhren à $1\frac{1}{3}$ Thlr. Zuschlag	26	20	„			
105	122	Stück Bogen von 6 Zoll Weite zu liefern, wie Abschnitt II, Pos. 32, . . . à $22\frac{1}{2}$ Sgr.	91	15	„			
106	3 576	laufende Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren im Grundwasser zu verlegen . . à 15 Sgr.	1 788	„	„			
107	276	laufende Fuſs 12 Zoll weite desgl. . à 19 Sgr.	174	24	„			
108	122	Abzweiger desgl. zu verlegen, wie Abschnitt II, Pos. 35, ... à 5 Sgr.	20	2	„			
		$\frac{321^{0} \cdot 2'}{12} =$						
109	$53\frac{1}{2}$	Quadratruthen Pflaster aufzunehmen und wieder herzustellen wie Abschnitt II, Pos. 12, à 4 Thlr.	214	„	„			
110	16	Einsteige-Brunnen, wie Abschnitt II, Pos. 37, à 125 Thlr.	2 000	„	„			
111	3	Einsteigebrunnen mit Spül-Einlässen, wie Abschnitt II, Pos. 38, ... à 160 Thlr.	480	„	„			
112	6	Lampenlöcher wie Abschnitt II, Pos. 39, à 12 Thlr.	72	„	„			
113	50	Rinnstein-Abzüge, wie Abschnitt II, Pos. 40 à 16 Thlr.	800	„	„			
		Seite	12 070	25	6	122 900	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	12 070	25	6	122 900	„	„
114	90	Cntr. zu einem eisernen Rohr aus $\frac{3}{8}$ zöll. Eisenblech, 9 Ruthen = 108 Fuſs lang, 18 Zoll Durchmesser, incl. Einsenken, wie Abschn. III, Pos. 40, ... à $8\frac{1}{2}$ Thlr.	765	„	„			
		Zusammen . . .	12 835	25	6			
115	Für	Leitung des Baues etc., Wasserschöpfen und unvorhergesehene Ausgaben, wie Abschn. II, Pos. 22, circa 10 Prozent der bisher berechneten Kosten	1 264	4	6			
		Summa fünftes Spülsystem der Altstadt . .	.	.	.	**14 100**	„	„
		Summa Abschnitt III, Kanal und Rohrnetz der Altstadt	.	.	.	**137 000**	„	„

IV. Abschnitt.

Der Sammel-Kanal und das Rohrnetz der Niederstadt.

a. Der Sammel-Kanal.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Die ganze Länge dieses Kanals beträgt $433\frac{1}{3}$ Ruthen. Seine Sohle liegt von + 6 Fuſs 8 Zoll bis + 4 Fuſs 6 Zoll, also durchschnittlich auf + 5 Fuſs 7 Zoll, oder 5 Fuſs 5 Zoll unter dem Mittel-Wasser. Das Terrain liegt durchchnittlich auf + 17 Fuſs 6 Zoll.						
		Die Abmessungen des Kanals sowie die Art der Ausführung sind dieselben, als bei den Sammel-Kanälen auf dem linken Mottlau-Ufer.						
		Der Kanal enthält:						
		2 Regenauslässe,						
		5 Einsteigeschachte,						
		5 Spülthüren,						
		4 Ventilationsschachte,						
		11 überwölbte Rohrmündungen,						
		1 doppelten Sandfang mit 2 Regenauslässen.						
		$\frac{433\frac{2}{3}^{0} . 9' . 6\frac{1}{2}'}{12} =$						
1	2 275	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben etc. . . . . à 20 Sgr.	1 516	20	„			
		$\frac{433\frac{1}{3}^{0} . 5\frac{1}{2}' . 7\frac{1}{6}'}{12} =$						
2	1 423	Schachtruthen Erde unter Wasser auszuheben etc. . . . . à 2 Thlr.	2 846	„	„			
3	1 970	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	2 955	„	„			
		Seite	7 317	20	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	7 317	20	„			
		$\frac{433\frac{1}{3}^0 . 3' . 5\frac{2}{3}'}{12}$ = rt.						
4	614	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren, wie Abschnitt II, Pos. 4, à 4 Thlr.	2 456	„	„			
5	1 728	Schachtruthen Erde etc. wieder zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . à 10 Sgr.	576	„	„			
		$2 . 433\frac{1}{3}^0 . 12 . 10' =$						
6	104 000	Quadratfuſs Spundwand, wie Abschnitt II, Pos. 6, ... à 6 Sgr.	20 800	„	„			
7	$433\frac{1}{3}$	laufende Ruthen die Baugrube über Wasser abzusteifen, wie Abschnitt II, Position 8, à 7 Thlr.	3 033	10	„			
		$\frac{433\frac{1}{3}^0 . 5\frac{2}{3}' . 1'}{12}$ = rt.						
8	$198\frac{1}{2}$	Schachtruthen Béton, wie Abschnitt II, Position 9, ... à 32 Thlr.	6 352	„	„			
		$\frac{433\frac{1}{3}^0 . 13\square'}{12}$ = rt.						
9	470	Schachtruthen Kanal-Mauerwerk, wie Abschn. II, Pos. 10, ... à 46 Thlr.	21 620	„	„			
10	226	Schachtruthen Concrete, wie Abschnitt II, Pos. 11, ... à 16 Thlr.	3 616	„	„			
		$\frac{433\frac{1}{3}^0 . 9'}{12}$ =						
11	325	Quadratruthen Pflaster, wie Abschnitt II, Position 12, ... à 4 Thlr.	1 300	„	„			
12	2	Regen-Auslässe, wie Abschnitt II, Pos. 13, à 1 850 Thlr.	3 700	„	„			
13	5	Einsteigeschachte, wie Abschnitt II, Pos. 14, à 310 Thlr.	1 550	„	„			
14	5	Spülthüren, wie Abschnitt II, Position 15, à 100 Thlr.	500	„	„			
15	4	Ventilationsschachte, wie Abschn. II, Pos. 16, à 125 Thlr.	500	„	„			
16	11	Ueberwölbte Rohrmündungen, wie Abschn. II, Pos. 17, ... à 100 Thlr.	1 100	„	„			
		Seite	74 421	„	„			

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	74 421	„	„			
17	1	doppelter Sandfang, wie Abscnitt II, Pos. 19. NB. Die Sandfänge für die Niederstadt genügen in einer lichten Weite von 8 Fuſs. Es kann daher bei dieser Position eine Ermässigung der Kosten eintreten.	7 600	„	„			
18	142	Ctnr. zu einem Düker nach der Pumpstation, 260 Fuſs lang, 11 Zoll licht im Durchmesser; aus $\frac{3}{8}$ Zoll starkem Eisenblech, wie Abschn. I, Pos. 49, ... à 8 Thlr.	1 136	„	„			
19		Denselben zu versenken, wie Abschn. I, Pos. 53.	500	„	„			
		Zusammen . .	83 657	„	„			
20	Für	Leitung des Baues etc., Wasserschöpfen und unvorhergesehene Ausgaben, wie Abschn. II, Pos. 22, etwa 10 Prozent der bisher berechneten Kosten	8 343	„	„			
		Summa a, Sammelkanal der Niederstadt .	.	.	.	**92 000**	„	„
		Seite	.	.	.	92 000	„	„

b. Das Rohrnetz der Niederstadt.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	92 000	„	„
		Dasselbe enthält: 1495 Ruthen 9 Zoll weite Röhren, 173 „ 12 „ „ „ 46 Einsteigebrunnen, 15 dergl. mit Spüleinlässen, 43 Lampenlöcher, 208 Rinnstein-Abzüge, 445 Häuser. Die Röhren liegen sämmtlich durchschnittlich $3\frac{1}{2}$ Fufs tief im Grundwasser. $\frac{1668^0 . 2' . 6'}{12} =$						
21	1 668	Schachtruthen Erde über Wasser auszuheben etc. à 20 Sgr.	1 112	„	„			
		$\frac{1668^0 . 2' . 3\frac{1}{2}'}{12} =$						
22	973	Schachtruthen Erde unter Wasser auszuheben etc. à 2 Thlr.	1 946	„	„			
23	2 641	Schachtruthen Erde abzufahren . à $1\frac{1}{2}$ Thlr.	3 961	15	„			
24	2 533	Schachtruthen reinen groben Sand anzufahren und zu verkarren . . . . . à 4 Thlr.	10 132	„	„			
25	2 533	Schachtruthen denselben zu hinterfüllen und festzustampfen . . . . . . à 10 Sgr.	844	10	„			
26	1 668	laufende Ruthen Graben abzusteifen, in Längen von 30° zum Theil unter Wasser à 4 Thlr.	6 672	„	„			
27	17 940	laufende Fufs 9 Zoll weite Thonröhren zu liefern . . . . à $12\frac{1}{4}$ Sgr.	7 325	15	„			
28	2 076	laufende Fufs 12 Zoll weite desgl. à $19\frac{3}{4}$ Sgr.	1 366	21	„			
29	585	Für 400 Hausröhren und 185 Rinnstein-Abzüge Stück Abzweiger zu 9 Zoll weiten Röhren à 25 Sgr. Zuschlag	487	15	„			
		Seite	33 847	16	„	92 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	33 847	16	„	92 000	„	„
30	68	Für 45 Hausröhren und 23 Rinnstein-Abzüge Stück Abzweiger zu 12 Zoll weiten desgl. à $1\frac{1}{3}$ Thlr. Zuschlag	90	20	„			
31	653	Stück Bogen von 6 Zoll Weite zu liefern wie Abschnitt II, Pos. 32 . . . à $22\frac{1}{2}$ Sgr.	489	22	6			
32	17 940	laufenden Fuſs 9 Zoll weite Thonröhren unter dem Grundwasser zu verlegen . à 15 Sgr.	8 970	„	„			
33	2 076	laufende Fuſs 12 Zoll weite desgl. à 19 Sgr.	1 314	24	„			
34	653	Abzweiger zu verlegen wie Abschnitt II, Pos. 35 als Zulage . . . . . à 5 Sgr.	108	25	„			
		$\frac{1668^{0} . 2'}{12} =$						
35	278	Quadratruthen Pflaster aufzunehmen und wieder herzustellen wie Absch. II, Pos. 12 à 4 Thlr.	1 112	„	„			
36	46	Einsteigebrunnen wie Abschnitt II, Pos. 37 à 125 Thlr.	5 750	„	„			
37	15	desgl. mit Spüleinlässen wie Abschnitt II, Pos. 38 . . . . à 160 Thlr.	2 400	„	„			
38	43	Lampenlöcher wie Abschn. II, Pos. 39 à 12 Thlr.	516	„	„			
39	208	Rinnstein-Abzüge, wie Abschn. II, Pos. 40 à 16 Thlr.	3 328	„	„			
		zusammen . .	57 927	17	6			
40	Für	Leitung des Baues etc., Wasserschöpfen, Durchstechen der Festungswälle für 6 Spül-Einlässe, und unvorhergesehene Ausgaben wie Abschnitt II, Pos. 22, ca. 10 Prozent der bisher berechneten Kosten	6 072	12	6			
		Summa b, Rohrnetz der Niederstadt . .	.	.	.	64 000	„	„
		Summa Sammel-Kanal und Rohrnetz der Niederstadt	.	.	.	156 000	„	„

Zusammenstellung.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
		A. Grundentschädigung				20 000	„	„
		B. Baukosten.						
		I. Abschnitt.						
		Die Pumpstation mit dem Druckrohr und dem offenen Graben bis zur Ostsee.						
		a. **Die Pumpstation** . . . . 55 000 Thlr.						
		b. **Das Druckrohr** . . . . 58 000 „						
		c. **Der offene Graben** . . . 6 000 „	119 000	„	„			
		II. Abschnitt.						
		Der Sammelkanal und das Rohrnetz der Vor- und Rechtstadt.						
		a. **Der Sammel-Kanal** . . . 116 000 Thlr.						
		b. **Das Rohrnetz** . . . . 106 000 „	222 000	„	„			
		III. Abschnitt.						
		Der Sammel-Kanal und das Rohrnetz der Altstadt.						
		a. **Der Sammel-Kanal** . . . 44 000 Thlr.						
		b. **Das Rohrnetz:**						
		1. Erstes Spülsystem . . 33 300 „						
		2. Zweites Spülsystem . . 8 700 „						
		3. Drittes Spülsystem . . 10 500 „						
		4. Viertes Spülsystem . . 26 400 „						
		5. Fünftes Spülsystem . . 14 100 „	137 000	„	„			
		Seite	478 000	„	„	20 000	„	„

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	478 000	„	„	20 000	„	„
		IV. Abschnitt. Der Sammel-Kanal und das Rohrnetz der Niederstadt.						
		a. **Der Sammel-Kanal** . . . 92 000 Thlr.						
		b. **Das Rohrnetz** . . . . . 64 000 „	156 000	„	„			
		Summa B. Baukosten . .	.	.	.	634 000	„	„
		Summa sämmtlicher Kosten . .	.	.	.	**654 000**	„	„

Nachweisung

---

1. Nachweisung

der Röhren, Brunnen und Lampenlöcher im Rohrnetz der Stadt Danzig.

	Rohrlängen 9 Zoll Ruthen.	Rohrlängen 12 Zoll Ruthen.	Einsteige-Brunnen Zahl.	Lampen-löcher Zahl.
I. In der Vor- und Rechtstadt, mit Ausschlufs des Altstädtischen Grabens.				
Im Zuleitungsrohre von der Silberhütte kommend und durch den Holzmarkt, Kohlenmarkt, An der Reitbahn, Holz-Gasse, Kirchen-Gasse, Fleischer-Gasse, Exercier-Platz, Mottlau-Gasse in den Haupt-Kanal gehend	512	„	24	7
Von der Gas-Anstalt durch den Eisenbahnhof in den Haupt-Kanal	144	„	6	1
Gertruden-Gasse	32	„	„	1
Kater-Gasse, An der Petri-Kirche	31	37	3	1
Vorstädtischer Graben, Butter-Markt	66	54	3	4
Diener-Gasse, Hinter-Gasse	42	52	4	2
Hauptwache der Feuerwehr, Hunde-Gasse	49	95	6	3
Lang-Gasse, Lange Markt (Nord- und Südseite)	92	100	8	4
Brodbänken-Gasse, Jopen-Gasse	77	55	11	2
Rings um die Sanct Marien-Kirche und Frauen-Gasse . . .	95	43	14	„
Glocken-Thor, Heilige-Geist-Gasse	96	58	10	2
Breites Thor, Breit-Gasse, Erdbeer-Markt	80	88	12	1
Johannis-Gasse	85	38	6	3
Lavendel-Gasse, Häker-Gasse	109	„	5	2
Büttel-Gasse, Kleine Tobias-Gasse, Tobias-Gasse, Hinter-Fischmarkt	87	„	5	2
Am Hausthor, Lazareth Gang, Hinter-Fischmarkt	60	„	6	1
Am Theater entlang	25	„	„	„
Laternen-Gasse	22	„	„	„
Gerber-Gasse, Wollweber-Gasse, Grosse Schirm-Gasse, Kohlen-Gasse	100	„	„	1
Fleicher-Gasse, Kettenhager-Thor, Plautzen-Gasse, Portchaisen-Gasse, Ziegen-Gasse, Faulen-Gasse	182	„	1	4
Butter-Gasse, Korkmacher-Gasse. Goldschmiede-Gasse, Scheibenritter-Gasse	79	„	„	„
Seite	2 065	620	124	41

	Rohrlängen 9 Zoll Ruthen.	Rohrlängen 12 Zoll Ruthen.	Rohrlängen 15 Zoll Ruthen.	Einsteige-Brunnen Zahl.	Lampenlöcher Zahl.
Uebertrag . .	2 065	620	„	124	41
Poggenpfuhl, Fischer-Thor, Matzkausche-Gasse, Grosse Krämer-Gasse	162	„	„	1	2
Erste und zweite Priester-Gasse	37	„	„	„	„
Kleine Krämer-Gasse, Erster bis vierter Damm .	87	„	„	„	„
Pfaffen-Gasse, Kuh-Gasse	38	„	„	„	„
Tagneter-Gasse, Neunaugen-Gasse, Rosen-Gasse .	58	„	„	„	„
Bertholdsche-Gasse, Kürschner-Gasse	43	„	„	„	1
Altes Roſs, Braklos-Gasse, Zwirn-Gasse	64	„	„	„	„
Kleine Hosennäher-Gasse . . . . Dreher-Gasse, Petersilien-Gasse, Hinter Fischmarkt Groſse Hosennäher-Gasse . . . . Seifen-Gasse, Bootsmanns-Gasse	183	„	„	„	„
Summa . . .	2 737	620	„	125 wovon 2 mit Spül-einlässen.	44

II. In der Altstadt.

Erstes Spülsystem. Zwischen dem Altstädtischen Graben und der groſsen Radaune, und zwar von der Töpfer-Gasse abwärts bis zur Schneidemühle.

	9 Zoll	12 Zoll	15 Zoll	Einsteige-Brunnen	Lampenlöcher
Töpfer-Gasse, Holzmarkt, Altstädtischer Graben . .	105	84	54	14	4
Am Sande, Halben-Gasse, An der groſsen Mühle, St. Katharinen-Kirchensteig, Burggrafen Straſse, Jungfer-Gasse	92	67	„	13	1
Schmiede-Gasse	34	„	„	1	„
Groſse Mühlen-Gasse	29	„	„	1	„
Kleine Mühlen-Gasse	24	„	„	„	„
Maler-Gasse, Kleine Nonnen-Gasse, Professor-Gasse, Nonnenhof	86	„	„	6	„
Ochsen Gasse, Groſse Nonnen-Gasse	70	„	„	4	„
Näthler-Gasse, Tischler-Gasse	70	„	„	5	„
Brand-Straſse	29	„	„	2	„
Schulzen-Gasse, Oelmühlen-Gasse, Bärenhof, Hinter Adlers Brauhaus	74	„	„	4	„
Bäcker-Gasse, Plapper-Gasse	32	„	„	1	„
An der Schneidemühle	18	„	„	2	„
Summa . . .	663	151	54	53 wovon 3 mit Spül-einlässen.	5

	Rohrlängen 9 Zoll Ruthen.	Rohrlängen 12 Zoll Ruthen.	Einsteige-Brunnen Zahl.	Lampen-löcher Zahl.
Zweites Spülsystem. Zwischen der Burgstrafse und dem Zuchthausplatz und zwar von der Sshneidemühle bis zur Radaune.				
Lazareth-Hof, Im Rähm, Knüppel Gasse	80	„	6	2
Zapfen-Gasse, Krausbohnen-Gasse	46	„	1	1
Burg-Strafse	35	„	„	1
Ritter-Gasse	69	„	5	1
Namenlos	28	„	1	„
Summa . . .	258	„	13 wovon 1 mit Spül-einlafs.	5
Drittes Spülsystem. Insel zwischen den Radaune-Kanälen d. h. zwischen Spendhaus und Nieder-Seigen und zwar vom Stein bis Hinterm Zaun.				
Am Spendhaus, Spendhaus-Gasse, Neu-Gasse	101	„	4	1
Rammbaum, Nieder-Seigen, am Stein, Hakelwerk	155	„	7	2
Hinterm Zaun	46	„	3	„
Summa . . .	302	„	14 wovon 1 mit Spül-einlafs.	3
Viertes Spülsystem. Von der grofsen Mühle bis zum Jakobsthor und zwar von der Elisabeth-Kirchengafse bis Bastion Fuchs.				
Elisabeth-Kirchengasse, Weifs-Gasse, Mönchen-Gasse, Hinter-Gasse, Zizau'sche Gasse, Karren-Gasse, Jakobs Neu-Gasse, St. Jakobs Hospital	247	„	14	4
Kassub'scher Markt, Faul-Graben, Sammt-Gasse durch die Gärten bis Hohe-Seigen	150	„	5	5
Hohe-Seigen, An der Pferdetränke, Böttcher-Gasse, Mühlenbauhof	118	55	11	2
Pfeffer-Stadt	60	„	3	2
Paradies-Gasse	62	„	1	2
Kumst-Gasse, Kirchen-Gasse	61	„	1	2
Schüssel-Damm	43	23	1	2
Baumgart'sche Gasse	83	„	„	3
Summa . . .	824	78	36 wovon 2 mit Spül-einläfsen.	22

	Rohrlängen 9 Zoll Ruthen.	Rohrlängen 12 Zoll Ruthen.	Einsteige-Brunnen Zahl.	Lampenlöcher Zahl.
Fünftes Spülsystem. Gegend am Eimermacher Hof und der Brabank.				
Klawitter'sche Werft und Brabank	88	„	6	3
Wall-Gasse	82	„	4	2
Groſse Gasse	17	23	3	„
Kleine Gasse	17	„	2	„
Bäcker-Gasse	29	„	1	„
Schmiede-Gang	32	„	„	„
Eimermacher Hof	33	„	3	1
Summa . . .	298	23	19 wovon 3 mit Spüleinläſsen.	6

III. In der Niederstadt.

	Rohrlängen 9 Zoll Ruthen.	Rohrlängen 12 Zoll Ruthen.	Einsteige-Brunnen Zahl.	Lampenlöcher Zahl.
Bastion Wolf, Sperlings-Gasse (verlängerte) bis zum Kanal .	75	„	2	1
Hühner-Berg, Thornscher Weg	83	„	4	3
Bastion Aussprung, Kleine Schwalben-Gasse	55	„	1	1
Schleusen-Gasse, Dritter Steindamm	104	„	4	4
Schleusen-Gasse, Zweiter Steindamm	107	„	4	4
Am Graben	36	„	„	„
Bastion Bär, Am Graben, Rosen-Gasse	72	„	3	„
Groſse Schwalben-Gasse, Strand-Gasse	53	46	3	3
Mittel-Gasse, Schilf-Gasse, Reiter-Gasse und Erster Steindamm	145	25	6	4
Bastion Roggen, Hühner-Gasse	84	„	2	2
Bastion Roggen, Hinter Gasse	68	32	3	3
Stink Gang, Mattenbuden, Reiter-Gasse und um den Exercier-Platz	114	70	9	2
Langgarter-Thor, Langgarten, Schäferei, Englischer Damm .	442	„	18	14
Bastion Braun Roſs, Am Proviant-Amt	57	„	2	2
Summa . .	1 495	173	61 wovon 15 mit Spüleinläſsen.	43

Zusammenstellung.

Lage.	Rohrlängen			Einsteigebrunnen		Lampen-löcher
	9 Zoll	12 Zoll	15 Zoll	runde	mit Spül-Einlässen	
	Ruthen.	Ruthen.	Ruthen.	Zahl.	Zahl.	Zahl.
I. In der Vor- und Rechtstadt . . .	2 737	620	„	123	2	44
II. In der Altstadt:						
Erstes Spülsystem	663	151	54	50	3	5
Zweites Spülsystem	258	„	„	12	1	5
Drittes Spülsystem	302	„	„	13	1	3
Viertes Spülsystem	824	78	„	34	2	22
Fünftes Spülsystem	298	23	„	16	3	6
III. In der Niederstadt	1 495	173	„	46	15	43
Summa . .	6 577	1 045	54	294	27	128

2. Nachweisung

der Spülthüren, Regen-Auslässe, Einsteigeschachte, Ventilation schachte, überwölbten Rohrmündungen etc. in den Sammel-Kanälen der Stadt Danzig.

Lage.	Regen-Auslässe mit Spülthür und Einsteige-Schacht.	Regen-Auslässe mit Einsteige-Schacht.	Einfache Regen-Auslässe.	Spülthüren mit Einsteige-Schacht.	Ventilations-Schachte.	Ueberwölbte Rohrmündungen.	Einsteigebrunnen.	Sandfänge mit
In dem Sammel-Kanale der Vor- und Rechtstadt	5	1	„	„	10	6	1	
In dem Sammel-Kanale der Altstadt	2	„	1	2	„	9	4	
In dem Sammel-Kanale der Niederstadt	1	„	1	4	4	11	„	
Summa . .	8	1	2	6	14	26	5	

Zusammenstellung:

15 Regen-Auslässe, wovon 4 in den Sandfängen,
18 Spülthüren, „ 4 „ „ „
15 Einsteigeschachte,
14 Ventilationsschachte,
26 überwölbte Rohrmündungen,
5 Einsteigebrunnen in den Kanälen,
2 Sandfänge,
27 Spüleinlässe mit viereckigen Einsteigebrunnen } im Rohrnetz,
294 runde Einsteigebrunnen . . . . } im Rohrnetz,
128 Lampenlöcher . . . . } im Rohrnetz,
4 Auslässe im Druckrohr.

3. Nachweisung
der Tiefen der Brunnen und Lampenlöcher.

Brunnen.		Lampenlöcher.		Brunnen.		Lampenlöcher.		Brunnen.		Lampenlöcher.		Brunnen.		Lampenlöcher.		Brunnen.		Lampenlöcher.		
Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	Fuſs.	Zoll.	
I. In der Vor- und Rechtstadt.				248	4½	81	4	557	10	249	8½	849	3	267	7	1178	11	392	4	Uebertrag.
				7	1			9	10			9	9					12	2½	
6				7	1	9	4½	9	4			10	1					11	1	
7				6	10	6	6½	8	8			10	5			9				
6	6			7	1	7	5	8	5			11	3					9	3	
7	3			10		8	2	8	6			11	2	11	3½			10	4	
8	7					10	5	9	2			11	1					11	2½	
10	11	9	11½	11	3			9	6			10	6							
11	3	11	1	10	9			9	10			11	3			1187	11	446	5	
10	6	10	10½	10	3	10	9	9	10			9				125 Brunnen,				
10				11	2	12	1	9	3			9	9	9	4½	44 Lampenlöcher.				
9	4			9				9	7			10				Mittlere Tiefe				
7	11			13	1			9	8			11	5							
7	10½			11				9	6			10	6	10	11½	9	6,04	10	1,75	
7	10			10	2	12	2½	9	4			11	2	10	10					
8	10	8	4	10	1	10	1½	10				8	11			**II. In der Altstadt.**				
8	4	8	7	10	7	11	9	10	9			9	6			Erstes Spülsystem.				
8	2	8	3	11	5			10	1			10	9			10	7			
7	10			11	6	11	5	9				11	11	11	4	9	5	9	5	
7	6			11	8	11	7	8	9			7	11	9	11	9	11			
7	9	7	9½	11				8	10			11	11			9	8			
7	10			10	8			8	4			12	1			8	9			
7	8			12	2			8	6			12	1	12	1	9	6			
6	11			12	3	13		8	6	8	6	9	4	11	8	7				
7	1					13	2	9	3	9	4½	9	4			9	9	9	5	
9	2			14	2½			9	3			12	1			9	6			
5	8			10	10			9	5			12	1			9	3			
5	9			10	4	10	7	9	9			12				9	4			
7		6	7	9	4	9	9½	6	3			11	10			12	11	11	2½	
7	8			9	4			7	10			11	2	11	6	11	3	12	1	
8	4			9	10			8	5			11	7	11	1½	12	4			
8		9	10½	9	8			9				7	10	7	4	6	4			
7	11			9	10			9	1					7	4	9	7			
Seite: 248	4½	81	4	557	10	249	8½	849	3	267	7	1178	11	392	4	155	1	42	1½	

	Brunnen. Fuſs.	Brunnen. Zoll.	Lampenlöcher. Fuſs.	Lampenlöcher. Zoll.
Uebertrag.	155	1	42	1½
	9	4		
	11	9		
	9	2		
	4	1		
	6	7		
	6			
	6	8		
	7			
	8	10		
	7	9		
	8	1		
	10	5		
	10	5	10	11
	8	8		
	6	2		
	6	1		
	4	10		
	6	2		
	6	7		
	6	8		
	8	2		
	8	8		
	9	10		
	9	6		
	11	9		
	11	3		
	11	4		
	12	9		
	12	4		
	12			
	9	1		
	9	9		
	8	2		
	8	2		
	9	2		
	8	11		
	6	3		
	473	5	53	½
53 Brunnen, 5 Lampenlöcher. Mittlere Tiefe	9	3,4	10	7,3
Zweites Spülsystem.				
	7	1	7	7
	9		10	8
Seite.	16	1	18	3

	Brunnen. Fuſs.	Brunnen. Zoll.	Lampenlöcher. Fuſs.	Lampenlöcher. Zoll.
	16	1	18	3
	9	3		
	8	7		
	10	2		
	13	4		
			10	8
	9	7	9	5
	11	7		
	12	6	12	6
	12	2		
	9	10		
	11			
	11			
	135	1	50	10
13 Brunnen, 5 Lampenlöcher. Mittlere Tiefe	10	4,7	10	2
Drittes Spülsystem.				
	9	2		
	11	7		
	7			
	8	9	9	
	8	3		
	7	7½		
	7			
	8	10	8	6½
	8	3		
	10	8	11	
	9	7		
	5	2		
	7	5		
	7	3		
	116	6½	28	6½
14 Brunnen, 3 Lampenlöcher. Mittlere Tiefe	8	3,9	9	5,7
Viertes Spülsystem.				
	8			
	6	2		
	7	6		
	8	11		
	30	7		

	Brunnen. Fuſs.	Brunnen. Zoll.	Lampenlöcher. Fuſs.	Lampenlöcher. Zoll.
	30	7		
	10	4		
	11	5	11	5
	11	6		
	9	1		
	10	4		
	8	9	9	6
	7	9	7	
	6		6	8
	7	2		
	11	9		
	6	11		
	6	6	6	8½
	7	2	6	10
	8	1	7	7½
	8	8	8	4½
			7	
	6	2		
	6	1		
	6	10		
	8	5		
	12	9		
	10	8	11	6
	8	7	9	
	9	6		
	9	4		
	5	6		
	7			
	11	11		
	12	6	11	9
	12		12	3
	8	9	9	2
			7	10
	8	9	8	
			9	3
	9	7	8	
			9	1
			10	4
			9	2½
			10	4½
	316	4	196	10½
36 Brunnen, 22 Lampenlöcher. Mittlere Tiefe	8	9,44	8	11,4

	Brunnen. Fuſs.	Brunnen. Zoll.	Lampenlöcher. Fuſs.	Lampenlöcher. Zoll.
Fünftes Spülsystem.				
	6			
	6			
	6		6	
	6		7	
	8		9	
	10	1		
	6			
	6		6	
	6		6	
	6			
	10			
	9	4		
	8	1		
	10	2		
	6	10		
	7	5		
	10	3		
	8	2	9	1
	10	2		
	146	6	43	1
19 Brunnen, 6 Lampenlöcher. Mittlere Tiefe	7	8,5	7	2,2
III. In der Niederstadt.				
	3	8	3	
	8			
	7	10		
	6	10	8	11
	7	8	8	9
	9	11	6	4
	5	9	8	11
	6	2	7	8
	7	5	7	7½
	11	4	9	4½
	9	6	10	5
	6	5	9	10
	7	6	9	4
	11	2	8	
	10		7	3
	4	4		
	4	8		
	6	5		
	134	7	105	5

	Brunnen. Fuſs.	Brunnen. Zoll.	Lampenlöcher. Fuſs.	Lampenlöcher. Zoll.
	134	7	105	5
	6	1	9	5
	8		8	6
	9	2	7	7
	9	4	8	6½
	7	9		
	8	2		
	9	7	9	2
	11	7	10	7
	9	8	10	7½
	6	7	7	6
	8	5	7	10
	5	4	6	7
	7	10	8	3
	8	8	8	5
	10	8		
	11	10		
	13	10		
	14	3	14	
	14	6		
	12	10		
	11	4		
	9	2		
	8	5	8	8
	11	9	12	1½
	11	9	12	1½
	12	6	12	9
	12	6	12	9
	13		12	9
	13		12	9
	13		13	9
	13			
	11	5		
	13		13	
	15	8	14	
	15		13	
	11			
	10	2	11	5
	12	7½	13	10
	15	1		
	14	3	14	
	13		11	
	8		12	
	10	6	9	3
	607	9½	431	7
61 Brunnen, 43 Lampenlöcher. Mittlere Tiefe	9	11,56	10	0,44

Zusammenstellung.

Lage.	Anzahl der Brunnen.	Anzahl der Lampenlöcher.	Mittlere Tiefe der Brunnen. Fufs.	Zoll.	Mittlere Tiefe der Lampenlöcher. Fufs.	Zoll.	Gesammt-Tiefe der Brunnen. Fufs.	Zoll.	Gesammt-Tiefe der Lampenlöcher. Fufs.	Zoll.
I. In der Vor- und Rechtstadt .	125	44	9	6,04	10	1,75	1187	11	446	5
II. In der Altstadt										
Erstes Spülsystem	53	5	9	3,4	10	7,3	473	5	53	½
Zweites Spülsystem	13	5	10	4,7	10	2	135	1	50	10
Drittes Spülsystem	14	3	8	3,9	9	5,7	116	6½	28	6½
Viertes Spülsystem	36	22	8	9,44	8	11,4	316	4	196	10½
Fünftes Spülsystem	19	6	7	8,5	7	2,2	146	6	43	1
III. In der Niederstadt	61	43	9	11,56	10	0,44	607	9½	431	7
Summa . .	321	128					2983	7	1241	4½

Die mittlere Tiefe sämmtlicher Brunnen ist . . . 9 Fufs 3,5 Zoll

„ „ „ „ Lampenlöcher ist . 9 „ 8,4 „

4. Nachweisung

der Anzahl der Häuser in den verschiedenen Spülsystemen.

Namen der Strafsen.	Anzahl der Häuser.
I. Spülsystem in der Vor- und Rechtstadt.	
Altes Rofs	9
Ankerschmiede-Gasse	25
Beutler-Gasse	17
Berthold'sche Gasse	3
Bahnhof	5
Brocklosen-Gasse	2
Brodbänken-Gasse	50
Diener-Gasse	50
Fleischer-Gasse	92
Frauen-Gasse	53
Gas-Anstalt	1
Gr. Gerber-Gasse	14
Kl. Gerber-Gasse	12
Gertruden-Gasse	3
In der Halle	4
Hinter-Gasse	38
Holz-Gasse	30
Holzschneide-Gasse	9
Gr. Hosennäher-Gasse	8
Kl. Hosennäher-Gasse	13
Hunde-Gasse	128
Jopen-Gasse	69
Kettenhager-Gasse	16
Kater-Gasse	24
Korkmacher-Gasse	7
Kuh-Gasse	2
Kürschner-Gasse	2
Kneiphoff	4
Kohlenmarkt	35
Gr. Krämer-Gasse	10
Kl. Krämer-Gasse	5
Seite	740

Namen der Strafsen.	Anzahl der Häuser.
Uebertrag	740
Lastadie	39
Lange-Markt	47
Langgasse	86
Matzkau'sche Gasse	10
Melzer-Gasse	17
Mottlausche-Gasse	15
Poggenpfuhl	92
St. Petri-Kirchhof	9
Portchaisen-Gasse	8
Pfaffen-Gasse	9
Plautzen-Gasse	4
Pfarrhof	7
Roeper-Gasse	24
Reitbahn	22
Gr. Schirmacher-Gasse	9
Kl. Schirmacher-Gasse	3
Steinschleuse	2
Seifen-Gasse	9
Thornsche Gasse	2
Kirchen-Gasse	8
Vorstädtischer Graben	70
Gr. Wollweber-Gasse	30
Kl. Wollweber-Gasse	3
Wallplatz	12
Ziegen-Gasse	6
Am brausenden Wasser	5
Breite Gasse	133
Beutler-Gasse	11
Bootsmanns-Gasse	12
Dreher-Gasse	25
I. Damm	23
II. Damm	19
Seite	1 511

Namen der Strafsen.	Anzahl der Häuser.
Uebertrag . .	1 511
III. Damm	18
IV. Damm	13
Faulen-Gasse	6
Fischmarkt	51
Goldschmiede-Gasse	34
Holzmarkt	28
Häker-Gasse	61
Hausthor	8
Heilige-Geist-Gasse	143
Heilige-Geist-Hospital	11
Johannis-Gasse	72
Junker-Gasse	13
Johannis-Kirchhof	4
Kohlen-Gasse	9
Laternen-Gasse	8
Lavendel-Gasse	8
Lazareth-Gasse	9
Neunaugen-Gasse	5
Priester-Gasse	6
Petersilien-Gasse	19
Rosen-Gasse	4
Scheibenritter-Gasse	13
Tagneter-Gasse	16
Tobias-Gasse	34
Silberhütte	6
Summa . .	2 110

II. Spülsysteme in der Altstadt.

1. Erstes Spülsystem.

Namen der Strafsen.	Anzahl der Häuser.
Altstädtischer Graben	112
An der grofsen Mühle	14
An der Schneidemühle	12
Burggrafen-Strafse	12
Brandstelle	8
Gr. Oelmühlen-Gasse	17
Gr. Mühlen-Gasse	19
Gr. Nonnen-Gasse	24
Halben-Gasse	8
Tischler-Gasse	68
Töpfer-Gasse	32
Holzmarkt	28
Hinter Adlers Brauhaus	23
Seite	377
Uebertrag . .	377
Junfer-Gasse	30
Kl. Bäcker-Gasse	9
Kl. Nonnen-Gasse	5
Kl. Oelmühlen-Gasse	7
Kl. Mühlen-Gasse	11
Korksche Gasse	6
Maler-Gasse	5
Naethler-Gasse	10
Nonnenhof	17
Ochsen-Gasse	9
Plapper-Gasse	6
Professor-Gasse	4
St. Katharinen-Kirchhof	5
Schulzen-Gasse	2
Schlofs-Gasse	8
Schmiede-Gasse	31
Summa . .	548

2. Zweites Spülsystem.

Namen der Strafsen.	Anzahl der Häuser.
Im Rähm	20
Ritter-Gasse	31
An der Radaune	27
Zapfen-Gasse	13
Krausebohnen-Gasse	2
Knüppel-Gasse	2
Burgstrafse	21
Summa . .	116

3. Drittes Spülsystem.

Namen der Strafsen.	Anzahl der Häuser.
Spendhaus Neugasse	18
Nieder Seigen	18
Rammbaum	53
Am Stein	16
Am Spendhaus	7
Hinterm Zaun	10
Hakelwerk	20
Summa . .	142

Namen der Straſsen.	Anzahl der Häuser.
4. Viertes Spülsystem.	
Am Jacobsthor	3
Böttcher-Gasse	21
Faulgraben	23
Schüsseldamm	63
Weiſsmönchen-Kirchen-Gasse	7
Weiſsmönchen-Hinter-Gasse	26
Hohe Seigen	36
Jakobs-Neugasse	15
Kassubsche Markt	21
Kalk-Gasse	8
Karren-Gasse	4
Kehrwieder-Gasse	5
Kumst-Gasse	23
Paradies-Gasse	36
Pferdetränke	13
Pfefferstadt	67
St. Bartholomaei Kirchen-Gasse	3
St. Elisabeth Kirchen-Gasse	8
St. Elisabeth Kirchhof	2
St. Bartholomaei Kirchhof	9
Sammt-Gasse	10
Baumgart'sche Gasse	51
Summa	454
5. Fünftes Spülsystem.	
Brabank	19
Groſse Bäcker-Gasse	15
Eimermacher Hof	4
Groſse Gasse	22
Kleine Gasse	5
Wall-Gasse	7
Summa	72

Namen der Straſsen.	Anzahl der Häuser.
III. Spülsystem in der Niederstadt.	
St. Barbara Kirchhof	8
Gegen Bastion Aussprung	8
„ „ Baer	8
„ „ Ochs	6
Almosen-Gasse	11
Englischer Damm	5
Erichs Gang	5
Feldweg	3
Hinter-Gasse	4
Hühnerberg	13
Hühner-Gasse	7
Kielgraben	4
Langgarten	115
Langgarter Wall	4
Mattenbuden	38
Mittelgasse	1
Pestilenz-Gasse	4
Reiter-Gasse	14
Schäferei	19
Schilf-Gasse	8
Schleusen-Gasse	10
Gr. Schwalben-Gasse	22
Kl. „ „	6
Sperlings-Gasse	24
Steindamm	29
Gr. Stink-Gang	2
Kl. „ „	7
Strand-Gasse	6
Thorn'sche Weg	5
Weidengasse	45
St. Barbara Kirch-Gasse	4
Summa	445

Zusammenstellung.

I.	**In der Vor- und Rechtstadt** . .	2110	Häuser
II.	**In der Altstadt:**		
	Erstes Spülsystem . . .	548	„
	Zweites Spülsystem . . .	116	„
	Drittes Spülsystem . . .	142	„
	Viertes Spülsystem . . .	454	„
	Fünftes Spülsystem . . .	72	„
III.	**In der Niederstadt**	445	„
	Summa . .	3887	Häuser

III.

Ueberschlag

der

Betriebs-Kosten.

Nach Vollendung der Entwässerungs-Anlage für die ganze Stadt sind zur Schätzung der jährlichen Betriebs-Ausgaben folgende Bedürfnisse in Rechnung zu bringen:

Titel I.

Betrieb der Pumpstation.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthr.	Sgr.	pf.
1	1	Maschinist an Jahrgehalt bei freier Wohnung	300	»	»			
2	2	Heizer desgl. . . . . à 220 Thlr.	440	»	»			
3	10	Pferdekraft, an Brennmaterial für die Dampfmaschinen, durchschnittlich . à 100 Thlr.	1000	»	»			
4	Für	Schmieröl, Brennöl, Packungs-Material und Putzzeug	150	»	»			
5	Für	Reparaturen an den Maschinen, Pumpen, Schiebern etc.	160	»	»			
		Summa Betrieb der Pumpstation	.	.	.	**2 050**	»	»
		Seite	.	.	.	2 050	»	»

Titel II.

Kosten des Spülbetriebes.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	2 050	„	„
6	1	Ober-Aufseher an Jahrgehalt	600	„	„			
7	2	Vorarbeiter desgl. . . . . . à 240 Thlr.	480	„	„			
8	6	permanente Arbeiter desgl. . . à 180 Thlr.	1 080	„	„			
9	Für	Ueberstunden und Taglohns-Arbeiten . . .	240	„	„			
10	Für	Schaufeln, Besen, Eimer, Wasserschläuche, Laternen, Oel, Wasserstiefeln, Arbeits-Anzüge etc.	400	„	„			
		Summa, Kosten des Spülbetriebes	.	.	.	2 800	„	„
		Seite	.	.	.	4 850	„	„

Titel III.

Unterhaltung der Anlagen.

Pos.	Zahl.	Gegenstand.	Betrag im Einzelnen Rthlr.	Sgr.	pf.	Betrag überhaupt Rthlr.	Sgr.	pf.
		Uebertrag . .	.	.	.	4 850	„	„
11	Für	Reparatur und Ergänzung der Ersatzstücke an Mannloch-Deckeln, Zargen, Spülthüren, Schlammkasten, Ventilationsgittern, Spülklappen etc.	500	„	„			
12	Für	Cement und Ziegeln zu Ausbesserungen am Mauerwerk und Ergänzung der Geräthe . .	150	„	„			
13	Für	Ersatzstücke an Röhren, für Quadersteine etc. und Herstellung der Beschädigungen . . .	100	„	„			
14	Für	Reparaturen an den Gebäuden der Pumpstation, namentlich für Erhaltung der Dächer, des Oel-Anstrichs und ad Insgemein	100	„	„			
		Summa Unterhaltung der Anlagen	.	.	.	850	„	„
		Summa Betriebskosten . .	.	.	.	5 700	„	„

Gedruckt bei A. W. SCHADE in Berlin, Stallschreiberstr. 47.



